

2016-05

# Riesgos urbanos generados por los cambios de uso de suelo en el bosque del Nixticuil, Zapopan, Jalisco, México

Hernández-Cruz, Antonia

---

Hernández-Cruz, A. (2016). Riesgos urbanos generados por los cambios de uso de suelo en el bosque del Nixticuil, Zapopan, Jalisco, México. Trabajo de obtención de grado, Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.

Enlace directo al documento: <http://hdl.handle.net/11117/3837>

*Este documento obtenido del Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia:*

*<http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-ND-2.5-MX.pdf>*

*(El documento empieza en la siguiente página)*

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

---

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano  
**MAESTRÍA EN CIUDAD Y ESPACIO PÚBLICO SUSTENTABLE**



## **RIESGOS URBANOS GENERADOS POR LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO EN EL BOSQUE DEL NIXTICUIL, ZAPOPÁN, JALISCO, MÉXICO**

Trabajo recepcional que para obtener el grado de  
**MAESTRO EN CIUDAD Y ESPACIO PÚBLICO SUSTENTABLE**

Presenta: Antonia Hernández Cruz

Tutor: Mtro. Gil Humberto Ochoa González

Tlaquepaque, Jalisco. Mayo de 2016.

## Dedicatoria

El presente trabajo es en equipo y no puedo dejar de agradecer su apoyo, paciencia y sobretodo la calidad humana de todas y cada una de las personas que me acompañaron en esta etapa de mi vida que hoy culmina.

Primeramente a la Coordinadora del posgrado y al CONACyT por dejarme formar parte del ITESO, y disfrutar la grata experiencia de poder estudiar un posgrado de calidad.

Este esfuerzo se lo dedico a una mujer maravillosa que día a día me demuestra el amor por la vida y las ganas de seguir adelante, esa extraordinaria mujer es mi Mamá, mi mayor amor y orgullo, no puedo dejar de agradecerle a la vida por la excelente familia que forjaron mis padres; hermanos, cuñados y mis sobrinos, que sin ellos y su apoyo no sería la mujer hoy soy.

Muchas veces sientes que la vida te juega mal, cada vez que estoy por terminar un logro en mi vida, que me llena de satisfacción y orgullo me pasa algo que me hace caer, luego me encuentro con gente que me da la mano y me ayuda a salir adelante, no puedo mencionar a todas pero sin dejar a nadie en el olvido de todo corazón muchas gracias.

A la memoria de mis seres extraordinarios que ya no están conmigo físicamente, pero dejaron una huella imborrable en mi alma.



JJB, LHM, BJPC.

“Las distancias apartan las ciudades  
las ciudades destruyen las costumbres”  
Las ciudades, José Alfredo Jiménez

INDICE	Pág.
Resumen.....	01
Abstract.....	03
Capítulo I Marco conceptual.....	05
I.1 Delimitación de la investigación.....	06
I.1.1 Descripción del problema.....	
I.1.2 Definición de conceptos asociados al riesgo.....	14
I.1.3 Factores condicionantes del riesgo.....	16
I.1.4 Cómo se mide la percepción del riesgo.....	21
I.2 Antecedentes empíricos.....	25
I.2.1 Estudios de riesgo en las ciudades.....	26
I.2.2 Vulnerabilidad en las ciudades.....	30
I.2.3 La gestión del riesgo.....	33
I.3. Ubicación de la zona de estudio.....	34
I.3.1 Características de la zona de estudio (natural, económico y social).....	35
I.3.2 Antecedentes de riesgos en la zona.....	36
I.3.3 Planes parciales de urbanización.....	39
I.3.4 Normatividad.....	42
<b>Capítulo II.</b>	
Planteamiento metodológico	
II.1 Descripción de los instrumentos metodológicos.....	47
II.2 Unidades de análisis.....	49
II.2.1 Modelo Cartográfico.....	50
II. 2.2 Diseño de instrumentos de investigación (Campo y análisis).....	51
II.3 Entrevistas actores involucrados.....	55
II.4 Encuestas.....	55
<b>Capítulo III</b>	
<b>Análisis del caso</b>	
III.1 Estudio del problema.....	57
III.1.1 Descripción del estudio del problema.....	57
III.1.2 Medio físico transformado.....	58
III.2.1 Cambios morfológicos en la zona de estudio (2005-2016).....	64
III.3 Actores involucrados.....	67
III.4 Descripción del medio físico natural.....	72
III.4.1 Plano de pendientes.....	72
III.4.2 Plano hidrológico.....	75
III.4.3 Plano Geológico.....	76
III.4.4 Plano Uso potencial del suelo.....	78
III.4.5 Plano de edafología.....	79
III.4.6 Plano de aptitud territorial.....	81
III.5 Plano de la cuenca RH12e.....	83



	Pagina
III.6 Primeras manifestaciones de riesgo en la zona de estudio.....	Pág.82
III.7 Matriz de riesgo como propuesta y conclusiones.....	Pág.85

**Anexos**

Índice de tablas.....	Pág.96
Índice de fotografías.....	Pág.96
Índice de imágenes.....	Pág.97
Índice de esquemas.....	Pág.97
Índice de ilustraciones.....	Pág.97
Índice de Planos.....	Pág.98
Bibliografía.....	Pág. 99- 100

Resumen:

**Palabras clave:** Ciudad, riesgos, vulnerabilidad, cambios de uso de suelo, bosque del Nixticuil

Esta investigación se plantea como un estudio de caso sobre los riesgos urbanos generados por los cambios de uso de suelo en torno al Área Natural Protegida “Bosque Nixticuil-San Esteban-El Diente (BENSEDI), el cual se encuentra ubicado al noroeste de la ZMG, en el municipio de Zapopan, con una extensión de 1,591.00 hectáreas, bajo la categoría de manejo de área de protección hidrológica.

Jalisco como otros estados de nuestro país actúa ante el riesgo cuando este ya se produjo, si bien hay acciones preventivas, las cuales rebasan a las organizaciones encargadas de la protección civil, ocasionando pérdidas humanas y materiales, en algunos casos productos de los fenómenos naturales y antrópicos, las cuales representan un alto costo social y económico para el país, conforme a los datos recabados para la investigación se plantea que en los últimos años estos han sobrepasado cualquier expectativa en costos económicos al país. Si bien no es posible controlar riesgos naturales como por ejemplo: terremotos, lluvias intensas, sequías etc., si es posible integrar planes de prevención de riesgos a los nuevos desarrollos o asentamientos humanos, por medio de análisis en el territorio y así poder construir sociedades resistentes a desastres.

Por lo que por medio de este estudio se identificaron los cambios de uso de suelo que ha sufrido el bosque, así como los factores que los detonaron y sus repercusiones en su entorno inmediato.

Los objetivos que se plantearon en el caso de estudio son los siguientes

**Objetivo general y particular:**

1.- Conocer los riesgos urbanos que se generaron a partir de la destrucción del ecosistema forestal el bosque el Nixticuil y sus repercusiones en cuestiones de riesgos urbanos.

1.1.- Definir el significado de un riesgo urbano y sus tipos de clasificación

1.2.- Cuales fueron los factores que detonaron estos cambios en el uso del suelo.

1.3.- Analizar por medio de sistemas de información geográfica (SIG), las vocaciones del suelo actual y así identificar las zonas vulnerables en el área de estudio.

## Abstract

Keywords: City, risks, vulnerability, changes in land use, Nixticuil forest

This research is presented as a study case on urban risk generated by changes in use of land around the natural protected area: "Nixticuil forest"-San Esteban-El Diente (BENSEDI), that is located at northwest of Guadalajara City inside Metropolitan area, in the municipality of Zapopan, it counts with 1591 hectares under the category management area hydrological protection

Jalisco like other states of our country just acts at the risk when there was already causing deaths and material losses caused by natural and anthropogenic phenomena that it represents a high social and economic cost to the country.

In this research is proposed that the recent years these phenomena have surpassed all expectations about economic costs for the country.

While it is not possible to have control about natural hazards such as earthquakes, storms, droughts, etc. It is possible be integrated prevention plans to the new developments or settlements, by analysis in the territory and in order to build disaster resilient societies.

Therefore it seeks to identify changes in land use those have had the forest as well as the factors which will detonate and its impact on their immediate environment at the same.

The objectives set in the case study are as follows:

Objective individual and overall

1.- Know urban risks that were generated from the destruction of the forest ecosystem in the forest Nixticuil and its impact on risk issues.

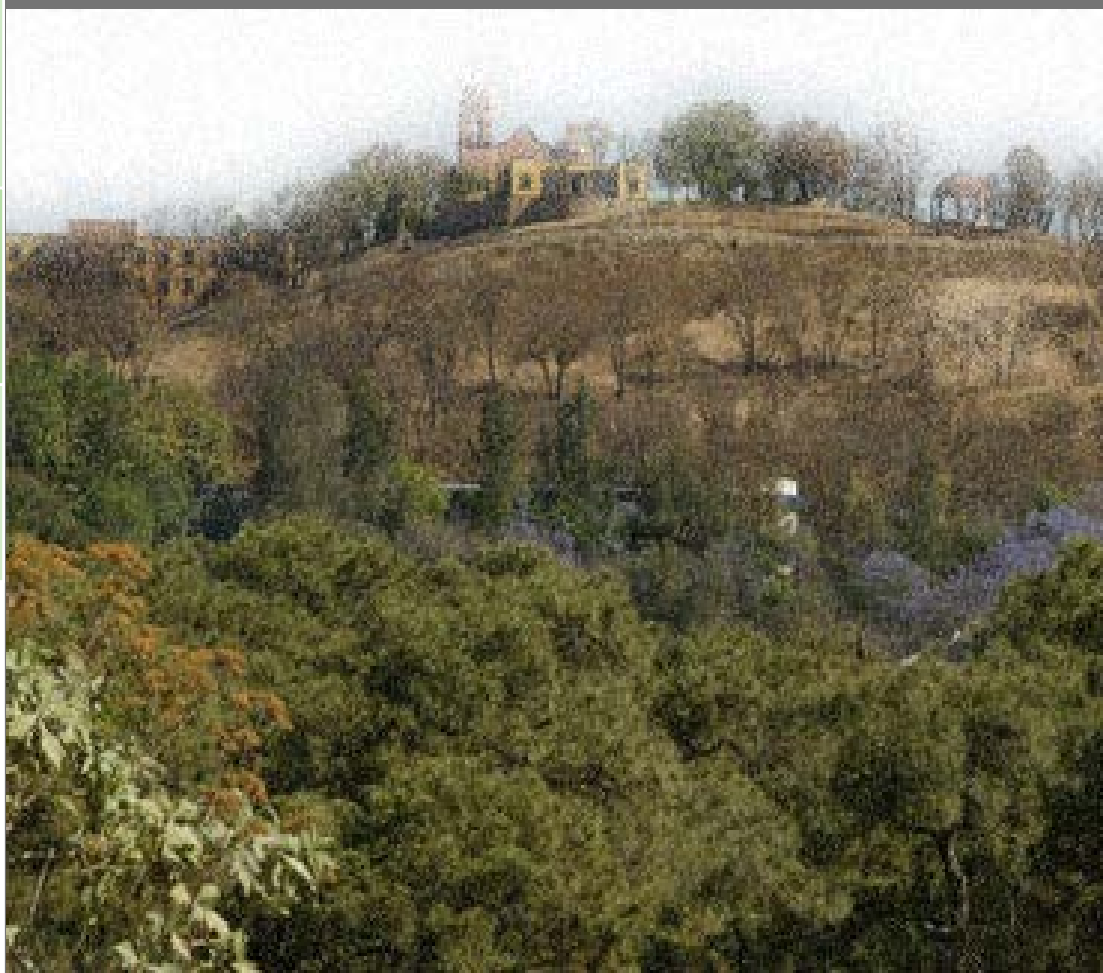
1.1.- Define the meaning of an urban risk and classification types

1.2.- What were the factors that triggered these changes in land use and the risks they generated.

1.3.- Analyze through geographic information systems (GIS), vocations current ground and identify vulnerable areas in the study area.

# CAPITULO I

## Marco conceptual



### **Marco conceptual**

El grado de riesgo y de vulnerabilidad de cada ciudad depende de factores físicos, sociales, económicos y ambientales que son específicos a cada lugar. La vulnerabilidad aumenta cuando se combinan varios de esos factores, entre los que se cuentan la ubicación de las viviendas, la mala gestión de cuencas hidrográficas o la naturaleza del suelo. El desarrollo urbano mal planificado y mal gestionado es un factor importante de riesgo de desastres. El estudio de caso se centra en el Área Natural Protegida del Bosque del Nixticuil, San Esteban el Diente (BENSEDI), decretado en el 2008, bajo la categoría de manejo de área de protección hidrológica, ubicado en la región hidrológica RH12ec, de acuerdo a la base de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI).

En este capítulo se identificarán las variantes para el estudio del riesgo, se analizará el marco conceptual sobre el riesgo, amenaza o peligro, vulnerabilidad, desastre y la percepción del mismo, así como los cambios de uso de suelo que ha sufrido el bosque del Nixticuil, para tal efecto tomaremos como referencia la lucha social para proteger esta área, que comenzó en el año 2005.

La ocurrencia de desastres y en consecuencia la existencia de riesgos, es la sumatoria o la articulación de una serie de factores que resumidamente llamamos Amenaza y Vulnerabilidad, en la mayoría de los casos estos se dan a consecuencia de acciones urbanísticas en zonas de riesgo, es importante resaltar que al modificar nuestro entorno al momento de hacer la planeación urbana se deberían de considerar: factores medioambientales, normativos, zona geográfica, las condiciones físicas y de suelos en donde se va a edificar, esto con la finalidad de lograr un desarrollo sustentable.

## I.1 Delimitación de la investigación

El nivel de investigación para caso de estudio es de carácter explicativo, ya que por medio de la misma se buscara el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa efecto, con lo que se pretende identificar cuáles fueron las causas así como las consecuencias que puedan generar los cambios del uso del suelo, ya sea por fenómenos naturales o antrópicos, (que pudieron ser provocados por un proceso antropogénico derivado de decisiones personales, comunitarias ligadas al poder, bienestar, economía, entre otros).

En enero del 2015 en la Universidad de Guadalajara se llevó a cabo un curso taller denominado Construcción del riesgo de desastre e introducción a los escenarios de riesgo, impartido por la Dra. Elizabeth Mansilla, la cual hace referencia en que los estudios de riesgo se deben realizar por cuenca, sin embargo por las dimensiones de la misma se delimito de la siguiente manera:

1.- Región hidrológica RH 12 Lerma – Chapala, como referente para la ubicación de la subcuenca a la que pertenece el estudio de caso.

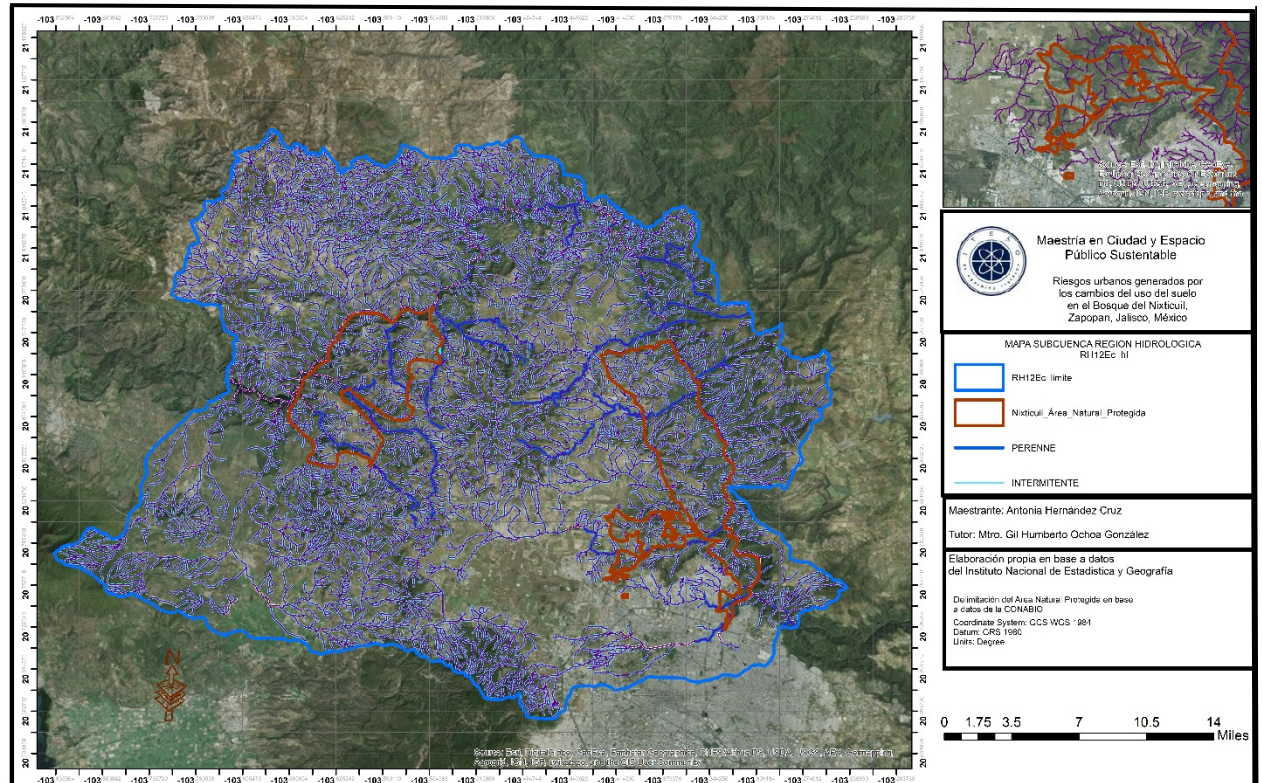


Imagen 1 Ubicación de la Cuenca de la Hidrológica RH12  
Elaboración propia fuente Comisión Estatal del Agua Jalisco



2.- El área de aplicación pertenece al subsistema hidrológico RH12Ec\_hI, Santiago Guadalajara, la cual abarca la zona norte de la ciudad de Guadalajara y la mayor parte del Municipio de Zapopan.

3.- El estudio de caso se desarrolla en el Bosque del Nixticuil, con una delimitación espacial micro, la razón es porque no se está estudiando todos los bosques que sufrieron cambios de uso de suelo en su entorno inmediato.



Plano 1 Ubicación de la subcuenca RH12EC\_hI  
Elaboración propia, fuente Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía

### **I.1.1 Descripción del problema**

Las causas que subyacen tras los desastres, son muchas y variadas, entre ellas se incluyen las condiciones meteorológicas cada vez más extremas, el aumento de la densidad de la población así como las actividades económicas en los centros urbanos.

Sin embargo estas manifestaciones de la naturaleza no siempre se convierten en desastres en las zonas urbanizadas, esto depende del riesgo en que se encuentre expuesto un país, una ciudad o una comunidad, lo que logra una combinación entre la amenaza natural y grado de vulnerabilidad. Por ejemplo un factor importante para mitigar estos riesgos sería evitando zonas inadecuadas al momento de planear nuevos asentamientos, así como una buena infraestructura, entre otras más, lo que haría que estas comunidades sean fuertes o débiles ante estos eventos.

A raíz de lo antes expuesto, la comunidad internacional preocupada por este tema, realizó tratados para la reducción de estos fenómenos, es por eso que a partir del año de 1989, en la Asamblea General de Naciones Unidas, la declara a la década de los noventa como el Decenio Internacional para la reducción de los Desastres Naturales, (DIRDN).

A partir de ese año la Asamblea General de las Naciones Unidas crea programas y tratados para la intervención de los desastres, de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- En 1994 se realizó, en Yokohama, Japón, la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales, en la que se analizaron las metas alcanzadas en materia de prevención y mitigación de los desastres naturales por la comunidad técnica y científica y por los gobiernos nacionales y las organizaciones internacionales.

- El DIRDN concluyó en 1999 en Ginebra, Suiza, con una conferencia internacional llamada un Mundo más seguro para el siglo XXI, que adoptó una Estrategia Internacional de Reducción de los Desastres (EIRD), este documento contiene las medidas que los gobiernos, organizaciones internacionales y la sociedad civil deben emprender para reducir las consecuencias de los desastres en el mundo. (Caribe, 2015) (Caribe, 2015).
- El Marco de Acción de Hyogo para el período 2005-2015 establece la relación entre desastres y desarrollo al considerar como objetivo estratégico la integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible. (Riverón, 2008) (Riverón, 2008)

Por lo que respecta a México según datos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), en el apartado de riesgos menciona lo siguiente:

“La expansión de las ciudades mexicanas tuvo sus orígenes a finales de la década de los cincuentas. A partir de ese momento el estrecho vínculo entre el desarrollo económico y el crecimiento urbano comienza a reflejarse en el incremento acelerado de la migración del medio rural hacia el urbano, Plan Nacional de desarrollo 2013-2018”

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, menciona que el proceso de urbanización tuvo serias consecuencias sobre la configuración de los asentamientos humanos urbanos y rurales en el país. Por un lado y debido a que las ciudades no estaban preparadas para recibir tal cantidad de población, el proceso migratorio no fue asimilado de forma ordenada, la siguiente tabla se hace referencia a los fenómenos relacionados con el riesgo.

A nivel nacional, 11 % de las viviendas en localidades urbanas se ubican cerca o sobre el cauce de un río; 2.3 % se encuentra sobre rellenos sanitarios, cuevas o minas y 9% sobre barrancas, de acuerdo al PND

## Fenómenos relacionados con el riesgo en la población Mexicana

Fenómenos	Porcentaje de población
Cuartheaduras de muros por reblandecimiento	5% de los hogares afectados
Deslaves y derrumbes de cerros por lluvias	4.4% de afectados
Hundimiento del terreno en calles y casas	4% de los hogares urbanos

Tabla 1 Fenómenos relacionados con el riesgo de acuerdo a datos del Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018

En el plan nacional de desarrollo 2013 – 2018 menciona lo siguiente:

“En las ciudades no existía una oferta suficiente de suelo apto y accesible por lo que millones de mexicanos se asentaron de manera irregular. Aún en épocas recientes la inexistencia de suelo apto al interior de las ciudades y accesible para los sectores más desfavorecidos de la población, siendo los afectados a los fenómenos relacionados al riesgo, en la siguiente tabla podemos ver por decenios como fueron creciendo las ciudades en el País, así como una expectativa para el año 2030.”

1980	1990	2000	2010	2010 y 2030
México se convirtió en un país predominantemente urbano. Los datos demuestran que a partir de dicha década y hasta nuestros días más de la mitad de la población mexicana ha habitado en las ciudades.	El país contaba con 33 ciudades de más de 15 mil habitantes, en donde habitaban 1.4 millones de personas (10.4% de la población total), para la década de los ochenta, 36.7 millones de personas, que representaban más de la mitad de la población, residía en localidades urbanas.	Existían 343 ciudades, de más de 15 mil habitantes, las cuales alojaban a 66.6 millones de personas que representaban 63.3% de la población nacional; y finalmente.	El número de ciudades aumentó a 384, albergando 71.6% de la población total del país <sup>1</sup> . Las tendencias indican que el proceso de urbanización continuará, aunque a menor velocidad que en las décadas anteriores,	la población urbana en México pasará de 71.6% a 83.2%. <sup>2</sup>

Tabla 2 La expansión desordenada y el modelo de desarrollo de las ciudades mexicanas de acuerdo a datos del Plan Nacional de desarrollo 2013-2018

“Un segundo efecto del proceso de urbanización en México es la expansión desproporcionada de la mancha urbana. En las ciudades mexicanas el crecimiento del territorio urbano no siempre ha respondido a la tendencia del crecimiento poblacional. Así, mientras la población urbana se duplicó durante los últimos treinta años, la superficie urbana se multiplicó por seis”.

Ante lo expuesto, el país enfrenta nuevos retos en materia de protección para la población civil, es por ello que se crean organizaciones y fondos destinados para generar mejores condiciones para la seguridad de los mexicanos como se exponen en la siguiente tabla.

Organización	Año	Objetivo
Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)	1985	El objetivo general del Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012, aportando al desarrollo humano sustentable y contribuyendo al aumento perdurable de la seguridad de la sociedad, bajo una perspectiva de equidad y respeto pleno a los derechos humanos, mediante acciones y políticas de protección civil que fomentan la cultura de la autoprotección como una forma de vida.
Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED, ha venido desarrollando el Atlas Nacional de Riesgos y el Sistema de Análisis y Visualización de Escenarios de Riesgo (SAVER).	1988	Crear, gestionar y promover políticas públicas para la prevención de desastres y reducción de riesgos a través de la investigación, el desarrollo, aplicación y coordinación de tecnologías; así como impulsar la educación, la capacitación y la difusión de una cultura preventiva y de autoprotección para la población ante la posibilidad de un desastre
Consejo Nacional de Protección Civil	2013	Órgano de consulta y coordinación de la política de Protección Civil, que fomenta la participación responsable del Gobierno y activa de todos los sectores de la sociedad, con el objeto de fortalecer nuestro Sistema Nacional y eficiente sus beneficios a la población Mexicana

**Tabla 3 Organizaciones encargadas de la prevención de desastres a nivel nacional** Elaboración propia con base en datos consultados

La tabla número 4, presenta la exposición del territorio y de la población a peligros específicos o expuesta a riesgos, conforme los datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres, en el año 2010 (CENAPRED).

#### Exposición del territorio y de la población a peligros específicos

Riesgo(s) natural(es)	Área expuesta		Población expuesta	
	KM2	Como % del territorio nacional	Millones	Como % de la población total
Tormentas, huracanes, inundaciones	815,353	41%	31.3	27%
Sismos	540,067	27%	31.0	27%
Sequias	573,300	29%	21.2	19%
Incendios forestales	747,574	37%	28.4	25%

**Tabla 4 De acuerdo a fuente datos: CENAPRED (2010).**

Ante los escenarios de riesgos que se presentan en nuestro país se crean fondos de desastres naturales así como para la prevención, con la principal función de mitigar los mismos.

#### Fondos en caso de emergencia vs desastres

Fondo	Año	Propósito
Fondo de Desastres Naturales de México (FONDEN)	2005	Fue establecido por el Gobierno Federal de México en el marco de su estrategia de gestión integral del riesgo con el propósito de apoyar actividades de emergencia, recuperación y reconstrucción después de la ocurrencia de un desastre.
Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN)	2003	Se crea este fondo para la prevención de desastres naturales, su principal objetivo es proporcionar recursos económicos para la realización de acciones preventivas, como por ejemplo el fomento de la cultura de la prevención y la autoprotección, entre otras.

**Tabla 5 Elaboración propia fondos de emergencia contra desastres, en base a investigación.**



Según datos de la protección civil en la última década el monto de los daños por fenómenos naturales ha rebasado los fondos destinados a los riesgos. Aunque en todos los años se registraron lluvias, en la siguiente tabla solo se enlistan los fenómenos que tuvieron pérdidas por más de 500 millones de pesos.

Los desastres naturales más caros que la prevención en México

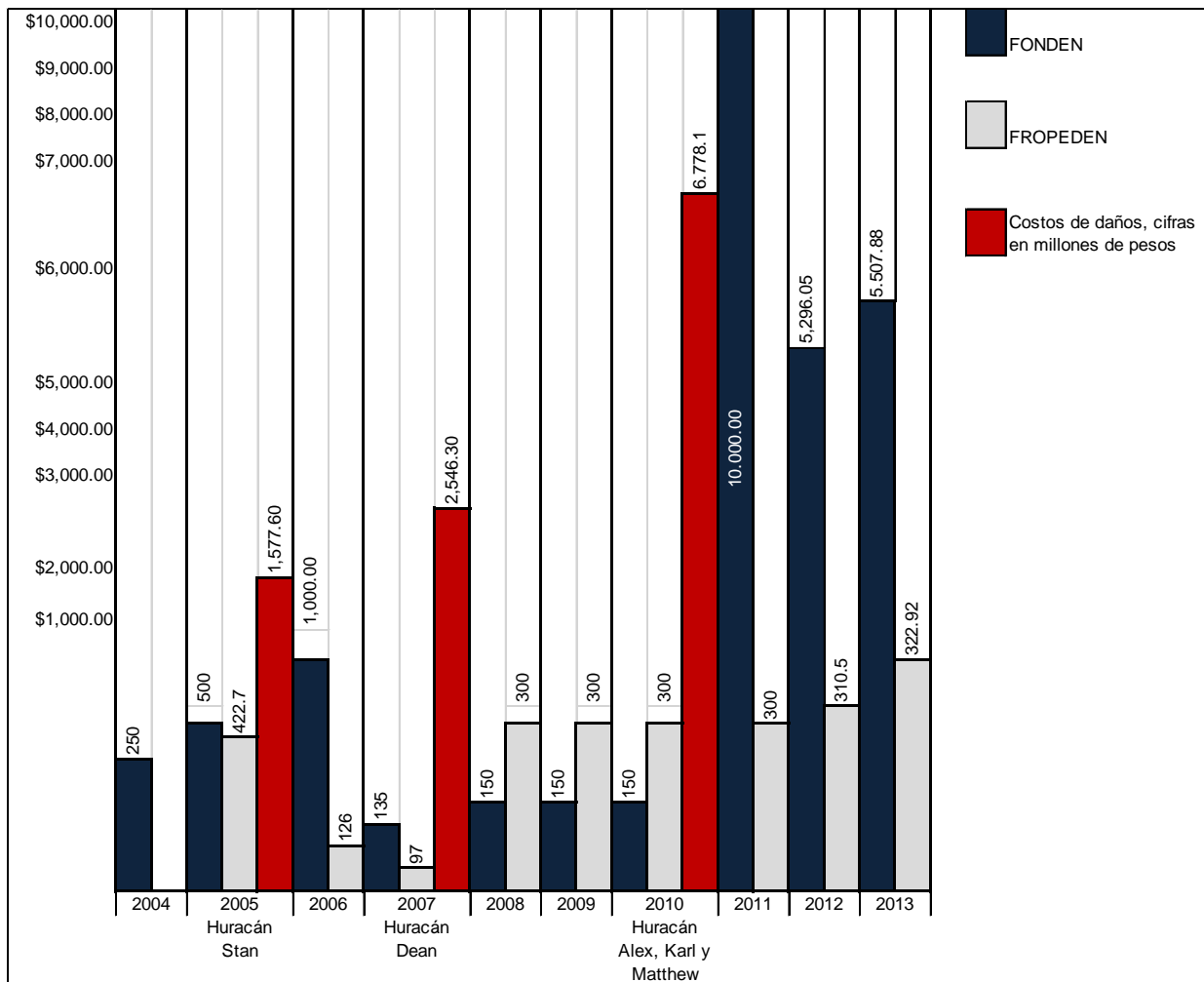


Imagen 2 Presupuestos de Gastos de la Federación años 2004-2013/Coordinación de protección civil, Segob.

<http://mexico.cnn.com/nacional/2013/09/26/mas-carro-el-remedio-mexico-gasta-mas-en-reaccionar-que-en-prevenir>

“Algunos de los factores que incrementan la vulnerabilidad de México ante fenómenos naturales son el uso de suelo y una planeación urbana y territorial inapropiados, coinciden Mario Garza y el reporte sobre la protección civil de la OCDE. Las inundaciones de Tabasco en 2007 -que afectaron al 70% de la superficie del estado-, son un ejemplo de la falta de programas de prevención. De acuerdo con un diagnóstico hecho en 2008 por la Comisión de Asuntos Hidráulicos del Senado, las principales causas son: la presencia de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo lo que disminuyó la capacidad de los cauces-, la falta de infraestructura hidráulica para el control de ríos, obras hidráulicas inconclusas y la falta de un plan de manejo de crecientes”. (Fajardo, 2013)(Fajardo, 2013)

Jalisco al igual que otros estados de la República Mexicana está expuesto a sufrir riesgo a continuación se citaran algunos ejemplos al respecto:

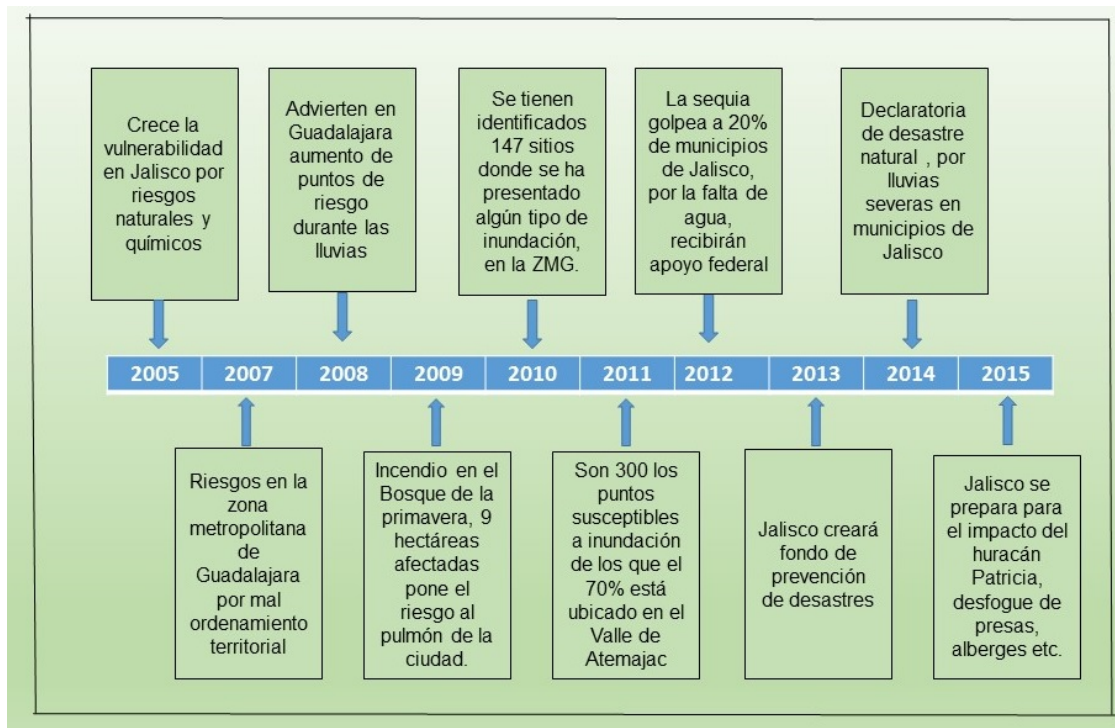


Imagen 3 Línea de noticias relacionadas con el riesgo en Jalisco, México. Elaboración propia con base en investigación



### 1.1.2 Definición de conceptos asociados al riesgo

Como se mencionó con anterioridad en enero del 2015 en la Universidad de Guadalajara se llevó a cabo un curso taller denominado Construcción del riesgo de desastre e introducción a los escenarios de riesgo, impartido por la Dra. Elizabeth Mansilla, (especialista en riesgos y miembro de la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina), en el cual resalta lo siguiente:

“Los riesgos en las ciudades no son provocados por los que ya la habitan, estos son por los nuevos habitantes que emigran a ellas, asentándose en zonas vulnerables, por lo tanto sería conveniente la valoración de estudios físico-naturales, para definir y condicionar las zonas aptas donde se puede urbanizar y, al mismo tiempo trabajar en las que ya están edificadas para mitigar los posibles riesgos generados por asentamientos en zonas altamente vulnerables, así como los cambios en los usos del suelo (un factor importante para provocar estos desastre)”. (Mansilla, 2015)

Por lo tanto podemos mencionar que la ocurrencia de desastres y, en consecuencia, la existencia de condiciones de riesgo, es la articulación de una serie de factores que resumidamente llamamos Amenaza y Vulnerabilidad. Estos factores en buena medida están mediados y son generados por el propio hombre.

Para poder identificar los principales factores del riesgo, (amenazas y vulnerabilidad). Este trabajo se basó en la metodología de la “guía para la elaboración del Plan Escolar para la Gestión del Riesgo”, de Bogotá, Colombia, el propósito de la misma es generar en la comunidad educativa un mayor conocimiento de los riesgos a los que se encuentra expuesta, con el fin de orientar los procesos que permitan reducirlos, eliminarlos o atender una situación de emergencia, la cual se adaptó para el caso de estudio, a continuación se presenta las definiciones de riesgo y amenaza de acuerdo a la definiciones de la escuela nueva de Colombia, nos menciona lo siguiente:

“**El desastre** es algo visible, que ocurrió, que se puede medir en sus consecuencias y sobre el cual intervenimos una vez ocurrido”, por desgracia esta actuación a destiempo causa pérdidas considerables en vidas y en altos costos en la infraestructura de los asentamientos dañados, por lo tanto en nuestras sociedades es más común hablar de desastre que de riesgo.

**El riesgo**, por su parte, es algo latente, puede ocurrir pero no ha ocurrido. Sin embargo podemos identificar y actuar sobre sus causas y, de esta manera, disminuir o eliminar sus consecuencias, en caso de materialización del riesgo en un evento peligroso, y se puede identificar mediante las siguientes características.

- Probabilidad de ocurrencia de un evento que genere pérdidas y daños
- Sus consecuencias pueden prevenirse y sus causas se pueden intervenir
- La intervención preventiva implica modificar las condiciones de riesgo, en el sentido de eliminarlas o reducirlas “

Por lo que podemos mencionar que a diferencia del riesgo el desastre es un hecho que ya sucedió o un hecho cumplido, en el segundo este por impacto ya no se puede intervenir sobre sus causas, solo en sus consecuencias, su intervención ya es curativa no preventiva, lo que genera la derrama económica, para recuperar o daños ocasionados, además de grandes movimientos de personas. (Colombia, 2015)

### **I.1.3 Factores condicionantes del riesgo**

Los factores de riesgo o condicionantes de los mismos pueden afectar por diferentes consecuencias de diversos factores, estos se pueden cambiar a través de una intervención preventiva antes de que suceda el riesgo más que cuando el desastre está latente, sin embargo en la mayoría de los desastres, se actúa ante el riesgo.

Entre los factores que condicionan los desastres se pueden clasificar de la siguiente manera, de acuerdo a la Escuela nueva de Colombia. (Colombia, 2015)

- Factores físicos
- Factores sociales
- Factores políticos
- Factores educativos
- Factores ideológicos y culturales
- Factores institucionales
- Factores organizativos

Sin embargo estos factores del riesgo son dinámicos y cambiantes, su precepción es diferenciada o perceptual y posee un carácter social:

**Es dinámico y cambiante**

El territorio es cambiante y dinámico, cualquier alteración que se produzca en el entorno, no teniendo las condiciones o estudios adecuados puede ser un potencial de riesgo.

**Su percepción es diferenciada o perceptual**

Su percepción del riesgo es variada dependiendo de las condiciones en las que te encuentres o en consecuencia en el momento en el que surge interacción continua entre la sociedad y su entorno.

Con la incorporación de las ciencias sociales al estudio de los desastres y riesgo se logró la construcción de un paradigma social capaz de ser problematizado desagregado en sus contradicciones principales. Desde esta óptica, los desastres de ser vistos como objeto pasaron a convertirse fenómenos sociales y en expresión misma del tipo de relación, formas y mecanismos que la sociedad interpone entre ella y la naturaleza, (Mansilla, 2010:11).

Los estudios de percepción de riesgo analizan los juicios que las personas realizan cuando se les solicita que valoren el grado de peligrosidad, o amenazas naturales, al vivir en una “sociedad de riesgos”, los seres humanos son susceptibles no solo a los efectos que los peligros ambientales entrañan de manera real, sino también a la anticipación de esos efectos. (Giddens, 1993; Puy, 1994).

¿Cómo medir la percepción de riesgo? ¿Cómo conocer el grado de conocimiento del riesgo, que percepción del riesgo tiene la población?, ¿cuál sería el comportamiento que adoptaría frente un caso de peligro? Algunos investigadores realizan diagnósticos mediante encuestas definitivas previas a la aplicación de test de cuestionarios en donde se solicita a la población que manifieste o señale sus opiniones, se aborda el tema de la vulnerabilidad del barrio, zona, a escala de ciudad, se sensibiliza sobre los riesgos naturales, se indaga en el comportamiento en el caso de siniestros, la identidad de la persona encuestada y las características de las mismas, se plantea el tema de la prevención y gestión de riesgo.(Chardon, 1997: 6).

La percepción de riesgos ambientales es determinante en cuanto al grado de preparación que los individuos tienen para enfrentar de manera efectiva los peligros y catástrofes y por lo tanto, también de las respuestas inadecuadas que esos individuos puedan dar ante el problema ambiental real. (López, 2015) (López, 2015).

Si bien el estudio de la percepción en las comunidades es una herramienta poco explorada en los estudio de riesgo, sería conveniente la utilización de la misma para poder interactuar con las zonas en riesgo y poder medir la percepción del riesgo de acuerdo a la relación sociedad vs desastre, las variables del riesgo las podemos dividir de la siguiente manera:

- 1.- Amenaza = causa
- 2.- Vulnerabilidad = Consecuencia

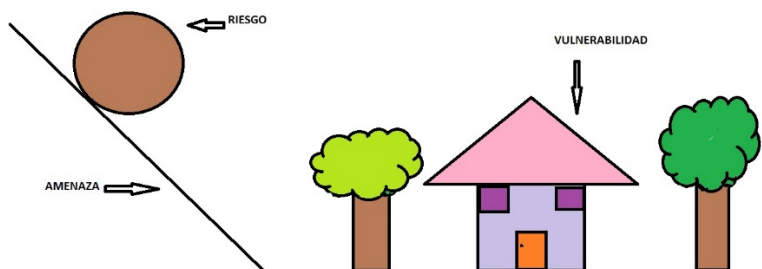


Imagen 4 amenaza vs vulnerabilidad

[http://epn.gov.co/elearning/distinguidos/SEGURIDAD/13\\_riesgo\\_amenaza\\_y\\_vulnerabilidad.html](http://epn.gov.co/elearning/distinguidos/SEGURIDAD/13_riesgo_amenaza_y_vulnerabilidad.html)

## 1.- AMENAZA:

La cual es la probabilidad de que un fenómeno de origen natural o humano, potencialmente capaz de causar daño, se produzca en un determinado momento y lugar.

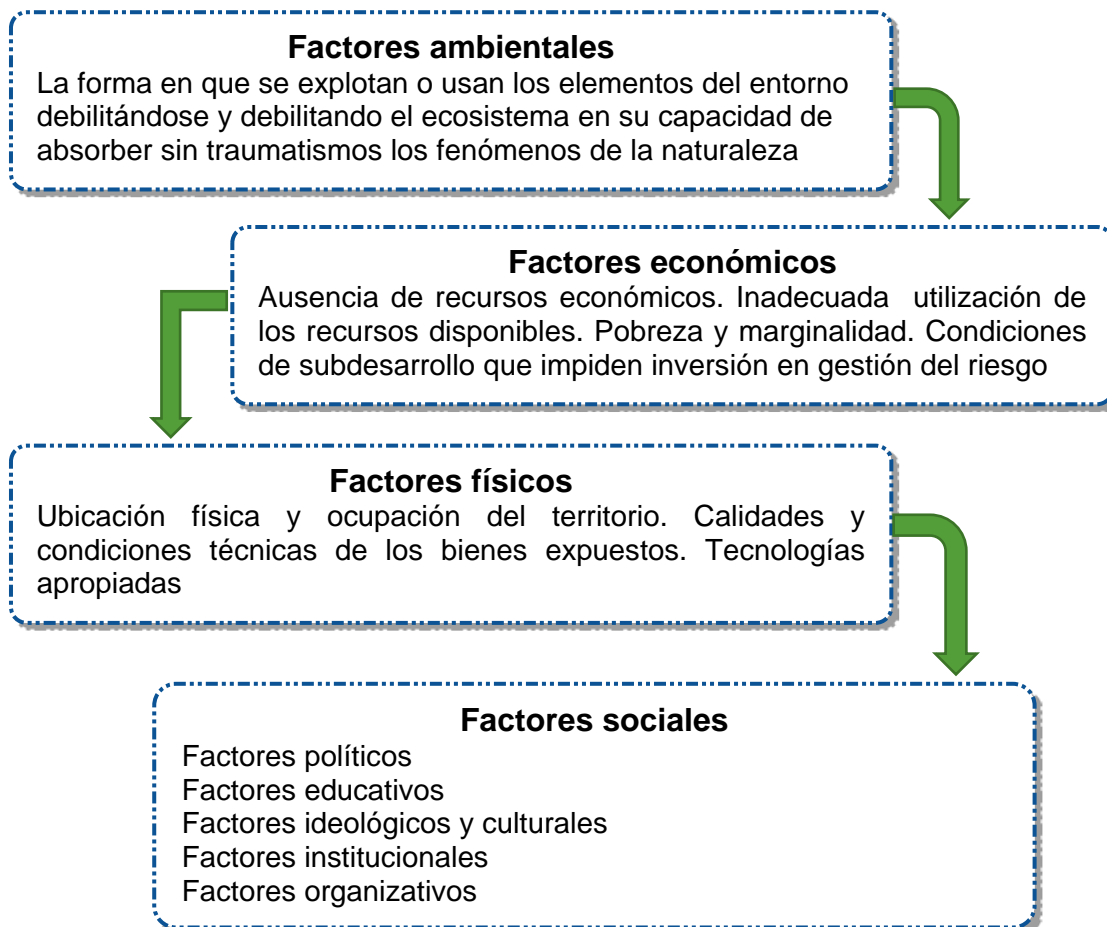
NATURALES	SOCIO-NATURALES	ANTRÓPICAS
Tienen su origen en la <b>dinámica</b> propia de la tierra, planeta dinámico y en permanente transformación.	Se expresan a través de <b>fenómenos de la naturaleza</b> , pero en su ocurrencia o intensidad <b>interviene la acción humana</b> .	Atribuibles directamente a la <b>acción humana</b> .
Los eventos amenazantes pueden tener varios orígenes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hidrometeorológicos</b> (Inundaciones, huracanes, avenidas torrenciales, etc.)</li> <li>• <b>Geológicos</b> (Deslizamientos, erupciones volcánicas, sismos)</li> <li>• <b>Combinado</b> (una <b>avalancha</b> generada por un deslizamiento que tapona el cauce de un río; un tsunami, originado por un sismo, pero que genera una gran ola que afecta la costa.)</li> </ul>	Muchos de los eventos “naturales”, y cada vez más, no son tan “naturales”. La acción del hombre los determina: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Deslizamientos</b> por pérdida de cobertura vegetal y erosión posterior.</li> <li>• <b>Avalanchas y avenidas torrenciales</b> por deforestación de las cuencas.</li> </ul>	La acción humana directa y los posibles accidentes tecnológicos generan amenazas antrópicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contaminación</b></li> <li>• <b>Fuga de materiales peligrosos</b></li> <li>• <b>Explosión de ductos de gas u otros materiales inflamables</b></li> <li>• <b>Accidentes en manipulación de sustancias tóxicas o radioactivas</b></li> </ul>

Tabla 6 Clasificación de amenaza en base a la guía de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” (<http://www.escuelanueva.org/portal/>)

**2.- VULNERABILIDAD:** Condición existente en la sociedad por la cual puede verse afectada y sufrir un daño o una pérdida en caso de materialización de una amenaza. También puede expresarse por la incapacidad de una comunidad para recuperarse de los efectos de un desastre. (Colombia, 2015)

La vulnerabilidad, entendida como debilidad frente a las amenazas o como “incapacidad de resistencia” o como “incapacidad de recuperación”, no depende sólo del carácter de la amenaza sino también de las condiciones del entorno, definidas por un **conjunto de factores**. En este sentido, **la vulnerabilidad es global**. (Fajardo, 2013)

### Factores de la vulnerabilidad



Clasificación de vulnerabilidad en base a la guía de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” (<http://www.escuelanueva.org/portal/>)

### I.1.4 Como se mide la percepción del riesgo

Aunque varios investigadores afirman que el riesgo no se puede medir, en las últimas décadas se han efectuado estudios, por investigadores del tema, en base a la percepción de los habitantes ante el riesgo.

La red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina realizó el estudio de la percepción del riesgo y los factores socioculturales analizando el caso de la Ciudad de Manizales Colombia, con una población altamente expuesta y amenazada por deslizamientos de tierras, ya que la percepción es multidimensional ya que la información se recibe de un mundo real pero es percibida en función de un proceso sociocultural, que desprende un análisis del individuo y del mundo que lo rodea.(Chardon, 1997:5)

Este trabajo tomo como referencia los estudios que se han hecho de la percepción del riesgo y para tal efecto se basó en la metodología de la Escuela nueva, adaptada para el estudio de caso, y la cual señala lo siguiente:

“interacción o combinación de los factores de riesgo y vulnerabilidad constituyen el riesgo y se puede expresar de la siguiente forma”:

$$R = A \cdot V$$

(Riesgo es el resultado de la multiplicación de amenaza por vulnerabilidad)

Por lo tanto este es el resultado del conjunto de factores está constituido tanto por **aspectos físicos** como la resistencia de los materiales o ubicación de un determinado bien, así como por **aspectos económicos, ambientales y sociales** relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización institucional y comunitaria, formas y maneras de actuar de las personas. (Colombia, 2015) (Colombia, 2015).

Si bien no es posible controlar riesgos naturales como: terremotos, lluvias intensas, sequías etc., si es posible integrar a los nuevos desarrollos o asentamientos humanos planes de prevención de riesgos, por medio de análisis de sistemas de información geográfica (SIG), y así poder construir sociedades resistentes a desastres como: inundaciones, avalanchas, explosiones, incendios etc. Aumentando la conciencia para realizar acciones urbanas y mitigando los riesgos previamente identificados, así como la creación de iniciativas encaminadas a evitar las pérdidas humanas, económicas y sociales. Los riesgos están determinados socialmente. Existen fuerzas sociales que intervienen o modifican los escenarios de riesgo, fuerzas sociales (económicas, políticas, ideológicas, técnicas, científicas, etc.) movilizadas a través de actores sociales: personas, grupos, organizaciones, instituciones.

El centro de información sobre desastres naturales (CIDBIMENA), en un artículo publicado en octubre del 2004, menciona lo siguiente:

“Esos agentes (actores sociales) en sus diversos niveles de actuación (individuo, familia, localidad, barrio, ciudad, gremio, partido político, ONGs, instituciones) desarrollan acciones que modifican el riesgo, positiva o negativamente. Actores sociales que consciente o inconscientemente actúan como actores de cambio o como actores de mantenimiento de las condiciones de riesgo existentes”

<http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Octubre2004/pdf/spa/doc15391/doc15391-b.pdf>

El escenario de riesgos no es completo sin la representación de los actores sociales que intervienen en él y la definición del tipo de acción que desarrollan. Existen diversas visiones acerca de la categoría riesgo, entre las más extendidas se encuentra aquella que parte de la idea de que las sociedades se tornan riesgosas a partir de que sus estructuras (sociales y materiales) se encuentran localizadas en zonas con una alta presencia de amenazas.



El elemento físico natural juega un papel dominante en esta concepción y es el elemento activo. La sociedad por su parte es un elemento pasivo frente a lo natural, entre las corrientes más avanzadas de esta visión se han introducido elementos “sociales”, en la ecuación del riesgo, se reconoce una vulnerabilidad frente a las amenazas, sin embargo, esta generalmente se entiende como una vulnerabilidad física o estructural (material) que puede reflejarse en distintos niveles de resistencia de la sociedad frente al impacto de las amenazas. (Mansilla, E. 2000).

Por lo tanto se podría decir que el riesgo casi en la mayoría de las veces es una construcción social y resultado de determinados y cambiantes procesos sociales derivados en gran parte de los estilos y modelos de desarrollo y los procesos de transformación social y económica, en general; el riesgo es la probabilidad de perder un bien entendiéndose como vidas humanas, bienes muebles, infraestructuras, etc., expuesto frente a un peligro dado. (Bautista, F. 2013)

Mientras que el tema de riesgo implica entender el significado de este concepto como la probabilidad de daños y pérdidas futuras: una condición latente y predecible en distintos grados, marcada por la existencia de amenazas (naturales, socio naturales y antrópicas), vulnerabilidad (propensidad de perder o ser dañado) y exposición al daño; resultado de procesos determinados de desarrollo de la sociedad. El riesgo de desastre es una condición latente y representa un potencial de daño en el futuro, implica que puede ser anticipado, permitiendo que la sociedad intervenga con medidas de prevención, mitigación, reducción y control, o medidas de preparación. (López, 2015)

Los mecanismos que actualmente establecen indicadores de peligro son los Atlas de Riesgos que son sistemas integrales que permiten establecer bases de datos y realizar el análisis del peligro, la vulnerabilidad y de riesgo ante desastres a escala nacional, regional, estatal y municipal, mediante la generación de mapas y sistemas geográficos de información, con ellos se estará en posibilidad de simular escenarios de desastres, emitir recomendaciones para la oportuna toma de decisiones y establecer efectivas medidas de prevención y mitigación (Centro Nacional para la Prevención de Desastres, CENAPRED).

El riesgo por sus particularidades se puede medir mediante la percepción, y siguiendo la metodología de la escuela nueva de Colombia, se pueden generar matrices de riesgo, con las siguientes ponderaciones, que se deben de tomar en cuenta:

- La frecuencia de la amenaza
- La consecuencia de la amenaza
- La cobertura de la misma.

A continuación se presentan las ponderaciones que se utilizaron para la percepción del riesgo, siguiendo como guía la metodología de la Escuela nueva de Colombia.

- Ponderación de frecuencia (tiempo de retorno del evento que genera una amenaza).
- Ponderación de intensidad (efecto más probable)
- Ponderación de la Cobertura (Población y territorio afectados)

Ponderación de la Frecuencia

Frecuencia	Explicación	Puntaje
Corto plazo	El evento se presenta 1 vez cada seis meses	7 a 9
Mediano plazo	El evento se presenta 1 vez cada 5 años	4 a 6
Largo plazo	El Evento se presenta 1 cada 10 años	1 a 3

Tabla 7 de acuerdo a la metodología de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” (Colombia, 2015) (Colombia, 2015)

Ponderación de la intensidad  
(Efecto más probable)

Frecuencia	Explicación	Puntaje
Alta (catastrófica)	Generación de muertes y/o pérdidas de grandes montos de dinero	7 a 9
Media (seria)	Lesiones personales y/o pérdidas económicas de consideración	4 a 6
Baja (leve)	Lesiones muy leves y/o pérdidas económicas muy pequeñas	1 a 3

Tabla 8 de acuerdo a la metodología de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” (Colombia, 2015) (Colombia, 2015)

Ponderación de la Cobertura

Frecuencia	Explicación	Puntaje
Total (Nivel Estado)	Los efectos del evento se reproducen en todo el estado y sus alrededores	7 a 9
Media (Nivel Municipio)	Los efectos del evento se reproducen en el municipio	4 a 6
Poca (Nivel local)	Los efectos del evento no trascienden de la zona de estudio	1 a 3

Tabla 9 de acuerdo a la metodología de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” (Colombia, 2015) (Colombia, 2015)

La sumatoria de los factores de amenaza, entrega como resultado el ‘**Grado de Amenaza**’. De acuerdo al plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador

$$\text{Grado de amenaza} = \text{Intensidad} + \text{Cobertura} + \text{Frecuencia}$$

## I.2 Antecedentes empíricos

En los estudios de riesgos o la gestión de los mismos, se debería de contar con un grupo de profesionistas, ya que en la actualidad no solo tiene injerencia en este tipo de estudios el geógrafo, arquitecto, urbanista, Ingeniero, estos ya deben de ser de carácter pluridisciplinar, en el cual todos desde su formación aporten sus propuestas en los casos específicos, así como tomar en cuenta a los actores principales, lo que lograra un equilibrio entre naturaleza y sociedad.

Lo que es apropiado para una persona no lo es para otra. Esta paradoja –eliminar un riesgo para reemplazarlo por otro– nos debe alentar a actuar de manera inteligente con las comunidades que luchan por sobrevivir entre las fisuras de los riesgos en las zonas urbanas. A largo plazo, si velamos por el bienestar de las personas vulnerables de nuestras ciudades también estamos velando por nuestro propio bienestar. (Roja, 2010) (Roja, 2010).

Las planificaciones y las próximas generaciones serán y deben de ser más exigentes para tener una ciudad más sostenible. Los responsables de la gestión Municipal, Estatal, Federal, Técnicos y Políticos se obligaran a trabajar más pensando en la ciudad del futuro, en la calidad de la vida de sus habitantes y del medio ambiente, una forma para lograr esto será con la elaboración de planes estratégicos. (Sedano, 2010) (Sedano, 2010).

### **I.2.1 Estudios de riesgo en la ciudad**

En el año 2010, la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, en coordinación con otras organizaciones, publican el Informe Mundial sobre desastres 2010, teniendo como punto principal “El riesgo urbano como línea divisoria: un reto del siglo XXI.

A continuación se presenta un resumen de los eventos que citan en la publicación.

- La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) publicó un índice que hace una clasificación de 136 ciudades portuarias de más de un millón de habitantes muy expuestas a inundaciones provocadas por marejadas que ocurren una vez cada cien años.
- Estambul es una ciudad muy vulnerable a los terremotos, los deslizamientos de tierra y las inundaciones debido en parte a su situación geográfica, justo al norte de la activa falla sísmica de Anatolia. Sin embargo, es el entorno urbano de más rápido crecimiento, y la ausencia de planificación estratégica resultante ha agravado el riesgo.

- Tras el huracán Mitch, los gobiernos de América Central por fin se dieron cuenta de que la mejor manera de responder al riesgo de desastres es reducirlo. Desplegaron esfuerzos para transformar los marcos tradicionales de respuesta en situaciones de emergencia en sistemas multisectoriales e interinstitucionales destinados a atenuar el riesgo.
- En las ciudades bien gobernadas, los servicios de emergencia y de atención de salud son también activos a la hora de promover la reducción del riesgo de desastres y, cuando es necesario, de garantizar el funcionamiento de los sistemas de alerta temprana. Sin embargo, para la mayoría de la población urbana de las naciones de bajos y medianos ingresos, especialmente quienes viven en asentamientos informales, el acceso a la atención de salud pública o a los servicios de emergencia es muy reducido o inexistente.

“El Informe Mundial sobre Desastres de este año no contiene, desde luego, todas las respuestas a nuestros dilemas, pero sí da sabios consejos para reducir esta diferencia existente entre el mundo en desarrollo y el mundo desarrollado frente a los riesgos que amenazan a la población en las zonas urbanas. También pone de relieve que en la era de la globalización las deficiencias que padece una región pueden afectar al mundo entero”.(Informe mundial de desastres, 2010)”

En México y particularmente en el Estado de Guerrero en el año 2006 se presentó un estudio denominado La percepción del Riesgo en la Unidad Habitacional Luis Donaldo Colosio, en el Municipio de Acapulco, Guerrero estudio que fue elaborado por las Universidades del país, pero desde ese año a la fecha los desarrollos inmobiliarios no se detuvieron en construir acciones urbanísticas en zonas de humedales y de alto riesgo, por lo que a raíz de los sucesos del 13 de septiembre del año 2013 con la concurrencia de dos tormentas tropicales Ingrid y Manuel que dejaron terribles daños se evidencio\_\_

que el Plan de Desarrollo Urbano de Acapulco elaborado en el año 2001 no fue respetado y mucho menos atendieron los estudios sobre los Humedales de la zona.” (López, 2015)(López, 2015).

En el 2012 el Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, en coordinación con protección civil decretaron 207 puntos de inundación, “los Riesgos por Inundaciones, se presentan por la conjugación de una serie de factores que van desde el origen de la lluvia que provoca un aumento en los volúmenes de agua, hasta la ubicación de los asentamientos humanos en antiguos cauces o en terrenos muy cercanos a estos. (Herrera L. , 2013) (Herrera L. , 2013)

El Instituto Metropolitano de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN), en marzo del 2016 presento para alumnos de la Universidad de Guadalajara el proyecto del plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), en el cual en uno de sus apartados integran las cuestiones de riesgo en el AMG, y la participación ciudadana.

En el año 2005 y tras un temporal de lluvia muy fuerte, el gobierno de Zapopan pretenden reubicar a la gente damnificada de las grietas de Nextipac, en un terreno municipal dentro de lo que ahora es el Area Natural Protegida, es el comienzo o el punto de partida para que empiece una lucha por lograr mantener la zona libre de urbanización, sin embargo los cambios de uso de suelo se siguen dando en la zona, en el 2008 se logró decretar el bosque como area natural protegida, lo que no importó para que el gobierno siguiera autorizando los cambios del uso del suelo, y la problemática en cuestiones de incendios cada año es mayor, a raíz de esta problemática que presenta el Área Natural Protegida del Bosque del Nixticuil, diversos académicos y estudiantes de renombradas Universidades presentaron se acercan a la zona para hacer estudios. (Herrera S. , 2015).

Según el estudio “Bosque urbano el Nixticuil, proyecto de vida Zapopan”, realizado por especialistas de la U de G (Héctor Valdez, Teresa Navarro y Miguel Cházaro), el Nixticuil es un promontorio natural de poca elevación, que comienza en la carretera a Tesistán y que en otros tiempos se extendía al valle de Tesistán, hasta las márgenes del río Blanco, al extremo norte, y al sur con el bosque la Primavera, con 30 mil hectáreas. (Fajardo, 2013)

El proceso de urbanización ha sido un factor determinante para su deterioro. Los cambios de uso del suelo para proveer de espacio y vivienda a los habitantes de la ciudad fueron elaborados de manera anárquica, con la intención de resolver necesidades momentáneas, y sin una adecuada planeación”. Hoy la mancha boscosa original no va más allá de 180 hectáreas, en su mayor parte conformada por propiedad privada, de manera que no existe un control adecuado. (Guadalajara, 2005) (Guadalajara, 2005)

El departamento de ingeniería civil y topografía del Centro Universitario de Ciencias exactas e ingeniería (CUCEI), informo que el agua subterránea del area natural protegida del Bosque del Nixticuil, en Zapopan, afecta a la salud de la población. Roberto Maciel Flores indicó que las características del agua que corre por el subsuelo de El Nixticuil, El Diente, San Esteban, daña la salud de los habitantes de la zona, principalmente de los recién nacidos y de niños de cuatro años de edad. (Guayabos, 2007) (Guayabos, 2007)

### **I.2.2 Vulnerabilidad en las ciudades**

En tiempos donde la mayoría de la población mundial habita en las ciudades y se prevé que para el año 2025 cerca de un 90% de la población viva en ellas (OCDE, 2013), es fundamental comprender cuales son los factores que hacen que algunos asentamientos urbanos sean menos vulnerables y más resilientes que otros. Para ello resulta primordial definir los parámetros de qué es lo que entendemos por resiliencia y vulnerabilidad urbana. Ambos son conceptos relacionados mayormente al estudio psicoanalítico de las personas, y a su capacidad de recuperarse o sobreponerse ante una crisis, o bien la capacidad de exponerse a situaciones de riesgo, respectivamente. Sin embargo, cuando estos conceptos se atribuyen a un contexto urbano cobran nuevos significados. Desde este punto de vista, resiliencia es aquella capacidad que tienen los ecosistemas urbanos de anticiparse ante afectos que afectarán su estructura y dinámica, ya sea eventos de carácter natural, como igualmente las implicaciones económicas, sociales o culturales que pudieran suceder. El grado de resiliencia de determinado sistema, le permitirá a éste responder ante estas adversidades que se puedan presentar en el proceso de gestión urbana, dependiendo de sus propias capacidades (López, 2015)

El concepto de resiliencia asociado a los ecosistemas ecológicos y sociales fue introducido primeramente por C.S. Holling, quien en 1973 publicó “*Resilience and stability of ecological system*”, donde distingue dos propiedades fundamentales para comprender este fenómeno: por una parte la estabilidad de los sistemas, y su habilidad para retornar a un estado de equilibrio después de cierto evento, dependiendo de la rapidez en que el sistema retorne a su equilibrio, determina que tan estable es. La segunda propiedad, es la Resiliencia, o bien la habilidad de los ecosistemas para absorber cambios o disturbios generados por eventos aleatorios, que pudiera afectar de igual forma, a las relaciones entre poblaciones y variables relacionadas, presentes antes del fenómeno (López, 2015)



El grado de vulnerabilidad de cada ciudad depende de los siguientes factores:

Físicos y Sociales	Tecnológicos	Naturales	Ambientales
Ubicación de la ciudad y de los asentamientos que son específicos de cada lugar.	Tipo de vivienda Fallas técnicas de las construcciones Calidad de las infraestructuras. Tratamiento y abastecimiento de agua.	Naturaleza del fenómeno y su magnitud. Ecosistemas frágiles. Tipo de suelo Erosión.	Deterioro del ambiente (contaminación en general)

Tabla 10 Factores de la vulnerabilidad, elaboración propia, con base en investigación

La vulnerabilidad aumenta cuando se combinan varios de esos factores, entre los que se cuentan la ubicación de las viviendas, la mala gestión de cuencas hidrográficas o la naturaleza del suelo. Así como el desarrollo urbano mal planificado y mal gestionado es un factor importante de riesgo de desastres. (Mancilla, 2000) (Mancilla, 2000).



El fracaso de la política social de —al menos— los últimos tres sexenios ha contribuido a un incremento de la vulnerabilidad de millones de personas frente al impacto de fenómenos como sismos, huracanes o simples lluvias.

Fotografía 1 ejemplo de comunidades con potencial de riesgo. Taller escenarios de riesgos Dra. Elizabeth Mansilla, enero del 2015

Actualmente el crecimiento de las ciudades está teniendo gran demanda de suelo para la edificación de vivienda, ya sea de manera regular e irregular, a razón de esto se autorizan cambios de uso de suelo en zonas que antes no eran considerados para la urbanización, debido a las características propias de la misma, (partes bajas de la cuenca, pendientes escarpadas etc). Hoy en día cada vez son más las zonas de vulnerabilidad que tiene detectadas Protección Civil del Estado de Jalisco, ya sean causadas por inundaciones, derrumbes, asentamientos irregulares, etc. Esta gran demanda de suelo urbano da lugar a que se tenga una sobre explotación del territorio para dar cabida a la demanda al mercado inmobiliario, ya sea por parte de particulares o constructoras, sin estudios técnicos justificativos, que crean un lazo entre la vulnerabilidad y amenaza, lo que se refleja en el escenario ideal para un latente riesgo a las personas que habitan la zona.

En Jalisco como otros estados de la República Mexicana, podemos mencionar que esta vulnerabilidad es a causa de la transformación del territorio, en la siguiente matriz de causa efecto, se muestran algunos ejemplos relacionados a la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la mayor parte de los habitantes:

Causa	Efecto	Vulnerabilidad
Encarpetamiento de las vialidades	No permiten la infiltración del agua de lluvia al subsuelo	Inundaciones
Migración a las ciudades	La infraestructura de la ciudad no es capaz de enfrentar a tal cantidad de personas y el mercado de trabajo no puede proporcionar tantos trabajos	Asentamientos irregulares y pobreza
Falta de espacios verdes	Mala condición del aire	Contaminación e inundaciones
Perdida de suelo a causa de la urbanización	El proceso acelerado de la urbanización va destruyendo la capa de cubierta vegetal del suelo	Zonas susceptibles a erosión
La capacidad del suelo, poca o nula, para los que migran a las ciudades	La capacidad del suelo de asimilar los asentamientos, se ve sobrepasada por la acumulación de desechos urbanos así como los desechos industriales.	Contaminación

Tabla 11 Matriz causa efecto de la vulnerabilidad en las ciudades, elaboración propia con base a investigación

### I.2.3 La gestión del riesgo.

La gestión del riesgo tiene como principal objetivo el de buscar alternativas o el conjunto de elementos con los que cuenta la sociedad para mitigar los mismo, así como las herramientas dirigidas a mitigar o reducir las afectaciones en la sociedad, su objetivo principal es prevención, mitigación, pero sin abandonar la intervención a la hora de un desastre potencial en la comunidad, también busca la integración de la sociedad a conformar un campo de herramientas para que estén preparados ante la inminente amenaza de un fenómeno, sin embargo esta busca que se haga una relación entre comunidad y gobierno con el propósito de que los dos estén preparados ante cualquier emergencia y así poder mitigar los daños. (López, 2015)

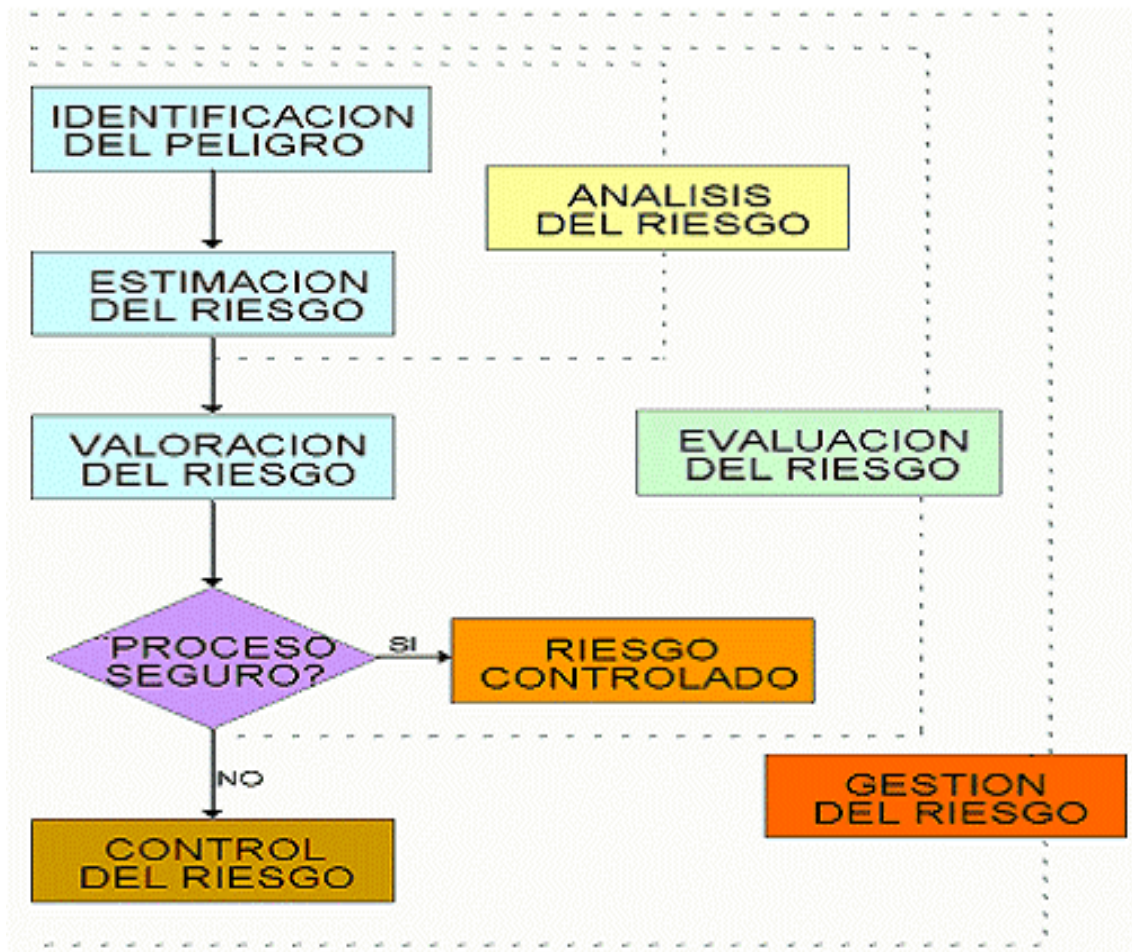
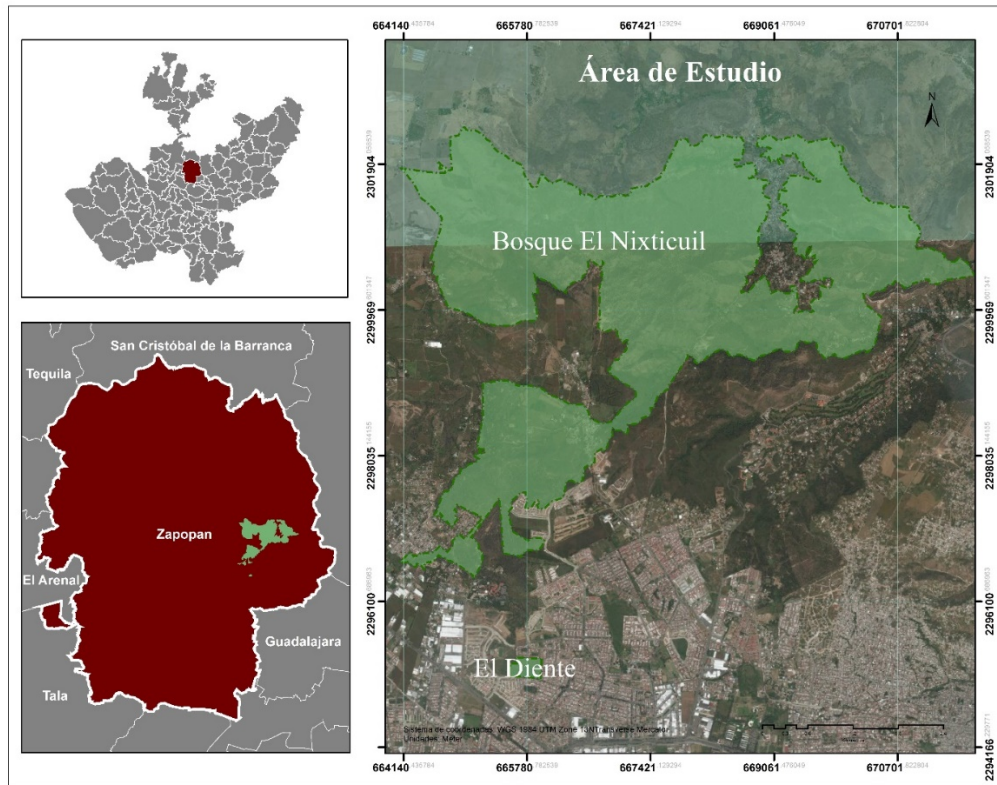


Imagen 5 La gestión del riesgo en el territorio.

### **I.3 Ubicación geográfica del Caso de Estudio**

La zona de estudio se localiza aproximadamente a 10 diez kilómetros, al norte de la ciudad de Guadalajara, forma parte de las microcuencas del arroyo El Seco, del Río Blanco ,del Arroyo Hondo, Arroyo Agua Prieta y del Arroyo Los Mezquites y en ésta se encuentran las localidades conocidas como Río Blanco, Rancho Nuevo, La Providencia, San Esteban, San Miguel Tateposco, Zona urbana de la cabecera municipal de ciudad Zapopan, y está circundada por los siguientes caminos: San Isidro, los Camachos, Barranca de Huentitán al oriente y norte; Zapopan Tesistán al poniente; San Isidro, Bosque del Centinela al sur y Avenida Guadalajara, Fraccionamiento Los Guayabos al Poniente. (Zapopan, 2012)

Conforme al decreto del ANP 22170/I IVIII/08, publicado el 06 de marzo del 2008, el área del Bosque El Nixticuil, San Esteban, el Diente (BENSEDI), de una extensión de 1,591,40.49 hectáreas que se localizan en la parte noroeste del Municipio de Zapopan, Jalisco, fisiográficamente está incluida en la Provincia de la Faja Volcánica Mexicana en una localización próxima al límite de la Sierra Madre Occidental, geográficamente entre las coordenadas UTM WGS84; 664064 y 671739 de Longitud Este y 2295112 y 2302553 de Latitud Norte y a una altitud que va de los 1300 m.s.n.m. hasta 1760 m.s.n.m., que forma parte de la micro cuenca del Río Blanco cuyo principal cauce es el Río Blanco, el cual nace en la zona de Nextipac al norte de la Zona Metropolitana de Guadalajara, atraviesa las poblaciones de Tesistán, Copalita, El Quemado y Río Blanco, y se constituye como tributario del Río Santiago, para el efecto de destinarlas a la preservación y protección del suelo, las aguas, y en general de los recursos naturales, forestales y de las cuencas hidrográficas que se encuentren comprendidos en el polígono a proteger. (Zapopan, 2012)



Plano 2 Ubicación de la zona de estudio, Elaboración propia en base a imagen satelital

### I.3.2 Características de la zona de estudio (natural, económico y social)

En lo que respecta a los factores naturales cuenta con gran riqueza de valores ambientales, tales como sus bosques, recarga de agua, flora, fauna, paisaje, recreación por mencionar los más relevantes, así como captura de recursos hídricos, o el papel de retenedor natural de los escurrimientos de ríos y arroyos de la región, generadores de oxígeno o por la variada fauna que los utiliza como áreas de refugio, descanso, anidación, amén de la alta riqueza de flora que albergan.

Considerando los elementos que conforman el medio físico (geología, geoformas, suelos, hidrología, clima), en el área de estudio, se tienen condiciones tales que en ésta se muestra poca variación altitudinal ya que sus alturas van de los 1300 metros sobre el nivel del mar, hasta 1,780 metros sobre el nivel del mar, sin embargo por su situación geográfica se encuentra un área de transición donde el clima y la \_\_\_\_\_



fisiografía, favorecen el desarrollo de comunidades vegetales contrastantes unas derivadas de los climas templados como es el Bosque de Encino y Bosque de Pino y otra derivada de los ambientes cálidos y tropicales como es el Bosque Tropical Caducifolio, y las Comunidades Riparias como el Bosque de Galería, así como el aprovechamiento del suelo para diversos cultivos y usos. (Zapopan, 2012)

### **I.3.3 Antecedentes de riesgos en la zona**

A pesar de los problemas de deterioro ambiental que presenta la región el Bosque Nixticuil - San Esteban - El Diente, sin lugar a dudas una de las amenazas más inminentes es el acelerado crecimiento urbano de la Zona Metropolitana de Guadalajara que puede incidir en el aumento de los problemas de contaminación de los mantos acuíferos y la sobreexplotación de los mismos ante la demanda para el abastecimiento de este servicio.

En el siguiente cuadro se describe cronológicamente en una línea de tiempo los acontecimientos principales de los riesgos registrados en el área de estudio.

Año	Incidencia
2004	Tras el temporal de lluvias de 2004, en el que una grieta que apareció en la localidad de Nextipac afectó a varios de sus habitantes. La intención entonces del ayuntamiento de Zapopan fue reubicar a estos en un área boscosa anexa al Tigre II.
2005	Vecinos y activistas solicitaron al ayuntamiento de Zapopan que otorgase el estatus de Área de Protección a 30 hectáreas del bosque.
2006	El bosque del Nixticuil fue propuesto por el Ayuntamiento de Zapopan para ser decretado como área natural protegida.
2007	En junio de 2007 la organización vecinal Comité Salva bosque Tigre II interpuso una denuncia ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) para evitar las obras ante la sospecha de irregularidades en la concesión de las autorizaciones.
2008	19 de febrero de 2008, el bosque es decretado Área Natural protegida con una extensión de 1,591 hectáreas, bajo decreto de área de recarga hidrológica, lo cual supuso la paralización de varios proyectos municipales que se planeaban construir dentro del Nixticuil. Las quejas y demandas siguen por los cambios generados en la zona, por lo que se interpusieron una queja ante la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco (CEDHJ).
2010	El 14 de diciembre de 2010 ante las quejas de los vecinos aledaños al Bosque del Nixticuil con expediente 652/2008/I y sus acumuladas 5094/09/I, 5095/09/I y 7936/2009/I, la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco, otorga una recomendación sobre el caso.
2011	Pide Derechos Humanos detener contaminación en el bosque El Nixticuil, la Recomendación 28/10 fue el resultado de la investigación de cuatro quejas en contra de Zapopan ( <a href="https://cedhj.org.mx/dhumanos/2011/36.pdf">https://cedhj.org.mx/dhumanos/2011/36.pdf</a> )
2012	La Primavera y El Nixticuil, sitios favoritos para abrir bancos clandestinos de materiales.
2013	Se registra el incendio más fuerte del año en El Nixticuil, que consumió 16 hectáreas colindantes con el fraccionamiento El Guayabo, en plena Área Natural Protegida. ( <a href="http://lajornadajalisco.com.mx/2013/04/incendios-dejan-danos-en-28-hectareas-de-el-nixticuil/">http://lajornadajalisco.com.mx/2013/04/incendios-dejan-danos-en-28-hectareas-de-el-nixticuil/</a> )
2014	Tiraderos ilegales de escombros dañan área protegida en Zapopan, Los desechos arrojados de manera irregular en la zona de Nixticuil-San Esteban-El Diente, dañan la flora y fauna que ahí hábitat
2015	19 de febrero del 2015, ante el derribo desmedido de arbolado que está realizando el en Nixticuil para la construcción de un fraccionamiento, el ayuntamiento de Zapopan clausuró la obra para revisarla.

	Dirección de Parques y Jardines del municipio de Zapopan otorga el permiso a la constructora inmobiliaria Spinelli Corporation de talar “13 árboles secos y 112 árboles vivos por construcción” lo cual implica la eliminación de la mayor parte de los árboles y la vegetación que ahí existe. Además el permiso está amañado pues no se especifican las características del arbolado a talar señalando que pueden derribar y triturar árboles de “diversas especies y alturas”.
2016	05 de febrero, Incendios amenazan al bosque El Nixticuil, del 25 de diciembre del 2015 al 02 de febrero del año en curso se han registrado nueve incendios provocados en el Bosque, afectando un total de 4 hectáreas, denunció una integrante del Comité Salvabosques.
	21 de marzo, Demandan a Zapopan por permitir fraccionamiento en el bosque, Este recurso se interpuso el pasado 18 de marzo ante los juzgados en materia civil y turnado a la juez primera de distrito.

Tabla 12 cronológica de acuerdo a datos recopilados.

Ante los hechos ocurridos en la zona y bajo la presión social el 14 de diciembre del 2010, se llevó ante la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco (CEDHJ), las quejas de vecinos contra el H. Ayuntamiento de Zapopan, por el descuido del área del Bosque del Nixticuil.

Recomendación 28/10 Queja 652/2008/I y sus acumuladas 5094/09/I, 5095/09/I y 7936/2009/I (Humanos, 2010) (Humanos, 2010)

Asunto: violación del derecho a la legalidad, a la vivienda, a la salud y a la conservación del medio ambiente:

“Esta CEDHJ emite la presente resolución con motivo de las quejas de diversos ciudadanos contra el Ayuntamiento de Zapopan por descuidar el cuidado del bosque El Nixticuil. Luego de investigar las inconformidades, este organismo constató la omisión del municipio, al no ejercer las facultades que le confieren tanto la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que establecen la aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la federación o a los estados” (Comisión Estatal de los Derechos Humanos Delegación Jalisco, 2010)



Este organismo advirtió actos violatorios a los derechos humanos de los recurrentes, así como de su familia y vecinos de la colonia El Tigre II, principalmente el derecho la conservación del medio ambiente, a la salud y a una vivienda digna, los cuales establecen que toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y que los Estados partes promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente” (Humanos, 2010)

### **I.3.4 Planes parciales de urbanización**

Aunque la población asentada en el Distrito no es mucha, su territorio es objeto de una fuerte presión de desarrollo inmobiliario, por lo que deberán atenderse las condicionantes del territorio de tal forma que solo se urbanicen las áreas con aptitudes y se preserven las áreas que representan un riesgo y las que por su valor medio ambiental deban permanecer prístinas. (Zapopan, 2012)

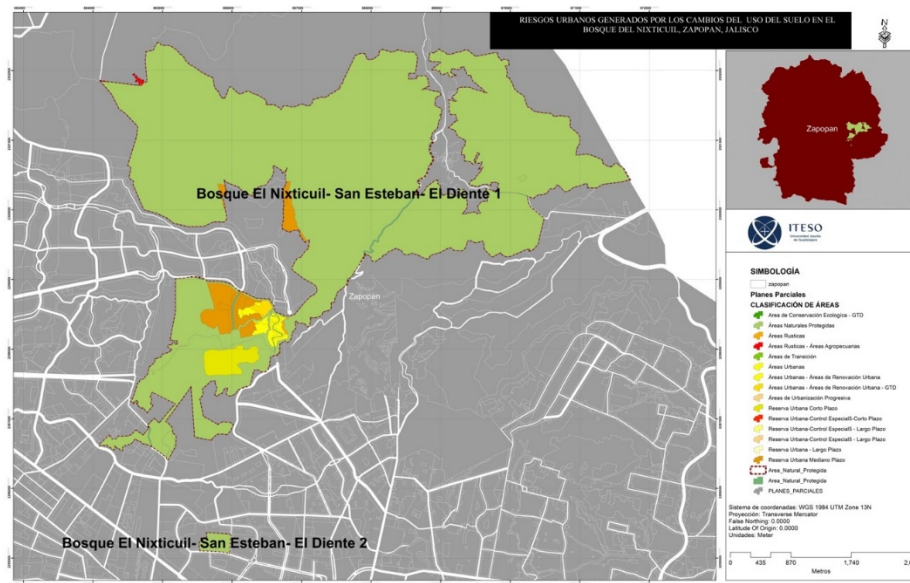
El plan parcial de desarrollo urbano del distrito ZPN-12, presenta proyectos de urbanización dentro del Área Natural protegida, uno de los más polémicos es el de mira sierra, que hasta el momento solo se quedó en proyecto, ya que debido a la presión social de los habitantes de la zona se detuvo en el 2015.



**Imagen 6 Proyecto inmobiliario de Mira sierra**

Fuente: <http://verdebandera.com.mx/aprueban-mirasierra-en-zona-boscosa-de-zapopan/>

## PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DISTRITO URBANO ZPN-12 “NIXTICUIL”



### Plano 3 Planes parciales de urbanización

Elaboración propia en base a los planes parciales del Municipio Zapopán

En el plano # 2, y la imagen # 5 se puede observar los proyectos de urbanización plasmados en el plan parcial de la zona de estudio perteneciente al Distrito Urbano ZPN-12 “NIXTICUIL” área natural protegida, lo cual suena incoherente con las acciones que marca el plan parcial.

Dentro de las acciones que marca el plan parcial de desarrollo urbano distrito urbano zpn-12 “Nixticuil”, podemos resaltar las siguientes:

- 1.4 Mejorar la calidad de vida de los habitantes de todo el Distrito Urbano ZPN-12 "El Nixticuil" mediante la construcción, rehabilitación y prestación de servicios básicos en salud, saneamiento ambiental, educación y recreación.
- 1.5. Regular de forma específica el desarrollo urbano controlando las densidades e intensidades del Distrito mediante viviendas con baja densidad usos compatibles granjas y huertos, reservas urbanas a un mediano y largo plazo, así consolidar las zonas ya urbanizadas y respetar los Distritos en zonas de amortiguamiento.

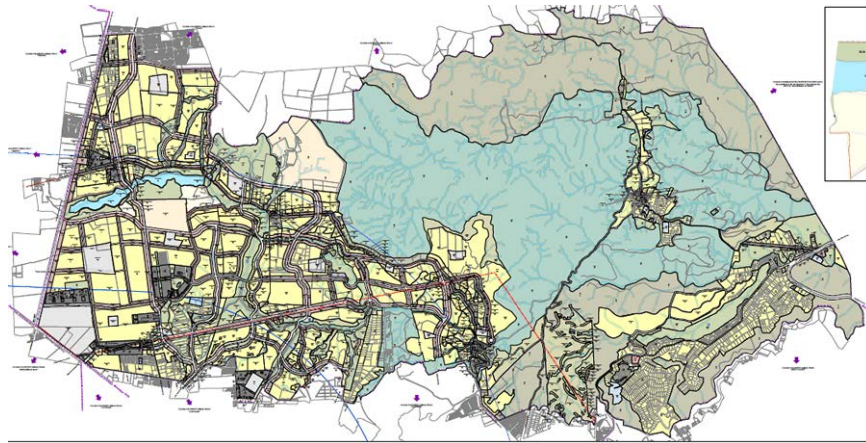


Imagen 7 Planes parciales de urbanización

Fuente: <http://www.zapopan.gob.mx/transparencia/obras-publicas/distrito-zpn12/>

1.6. Asegurar la accesibilidad a la totalidad del Distrito, favoreciendo la movilidad a través de transporte público, con la ampliación de rutas y adecuar frecuencia de paso así como impulsar la movilidad a través de las alternativas no motorizadas.

1.7.-Generación de una red de espacios verdes abiertos que permita interconectar al área natural protegida El Nixticuil con los Distritos colaterales y a su vez estos se conecten a las demás áreas verdes. (Zapopan, 2012)

### I.3.5 Normatividad

Hoy en día más que una opción de cumplimiento de la normatividad debería de ser obligatorio y necesario la re-estructuración así como la revisión de la misma y que esté vigente dirigida a prevenir los riesgos que se están dando en las ciudades, para su óptima implementación y adecuación en el territorio, fundamentadas en la normativa existente de los tres niveles de Gobierno, Federal, Estatal y Municipal, como finalidad hacer de hacer referencia de las normas que regulan el fenómeno de los riesgos que se derivan de la intervención humana, como son las de la urbanización del territorio, y que el Estado como ente gubernamental en su facultad legislativa plasma los supuestos legales, facultades y obligaciones de las autoridades como de los particulares en el tema del riesgo. Cada año, las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por los fenómenos naturales y por aquéllos producidos por el hombre representan un alto costo social y económico para el país. (López, 2015)



*Esquema 1 elaborado por la Mtra. María Luisa Jáuregui López  
Ordenamientos que regulan el tema de riesgos.*

De acuerdo al esquema a continuación presentara un resumen de la normatividad que tiene injerencia en cuestiones de riesgo:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
Art.	Fracción o párrafo	Contenido relevante
1°		Salvaguarda y garantía del pleno respeto de los derechos humanos. Obligación de las autoridades de promover, respetar y proteger estos derechos. El estado debe prevenir investigar, sancionar y reparar las violaciones.
27	III	Facultades de los municipios en los términos de las leyes federales y estatales, para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes y programas de desarrollo urbano municipal.
73	XVI, XXIX-C,	Facultad del Congreso de la Unión para expedir leyes cuyas bases para los Estados, D.F. y municipios coordinen acciones en materia de protección civil.
115	V	Facultades de los municipios en los términos de las leyes federales y estatales. Asimismo expedir los reglamentos y disposiciones administrativos que fueren necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
122	C. Base primera fracción	Facultad de Normar la protección civil (V, inciso I).
124		Facultades que no están reservadas a la federación, corresponden a los municipios.

Ley General de Asentamientos Humanos Relación con la materia de protección civil		
Art,	Fracción o párrafo	Contenido relevante
2°	V, XIII, XIV	Establece que el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos desde la perspectiva de la protección civil, implica el estudio del territorio y sus condiciones físicas para establecer la ubicación y/o reubicación de los asentamientos humanos en zonas aptas para su desarrollo óptimo.
3°	XII	Establece desde la perspectiva de la planeación urbanística el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, entre otros aspectos mediante la prevención, control y atención de riesgos, y contingencias ambientales y urbanas en los centros de población.
35	III, IV, V, VI	Normas de zonificación que revisten gran relevancia en materia de protección civil. Al establecer usos y destinos para evitar la coexistencia de usos peligrosos y vulnerables, controlar y regular el crecimiento urbano con tendencia a zonas de alto peligro.



<b>Ley General de Protección Civil</b>		
<b>Art.</b>	<b>Fracción</b>	<b>Contenido relevante</b>
2	XLII	Conceptualización de la Protección Civil como acción solidaria y participativa, así como la coordinación y concertación de los sectores públicos, privado y social en el marco del sistema nacional, conforme a los riesgos naturales y antrópicos y sus efectos adversos. Privilegiar la Gestión Integral de Riesgos y continuidad de operaciones para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, bienes, infraestructura, planta productiva y medio ambiente.
7		Atribuciones del ejecutivo en materia de protección civil, a través del Sistema Nacional de Protección Civil.
14		Definición del Sistema nacional de Protección Civil, como conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, acciones , instrumentos, políticas, procedimientos, y servicios, la corresponsabilidad entre las dependencias del sector públicos con las organizaciones , grupos sociales, poderes del estado, entidades federativas, municipios, delegaciones y su coordinación en esta materia.
22		La competencia de las autoridades locales en materia de protección civil
84		Delito especial. Casos de construcciones, edificación, obras de infraestructura y asentamientos humanos en una zona determinada sin contar con los análisis de riesgo correspondiente, medidas de reducción y sin contar con la autorización correspondiente.
89		Las autoridades federales, estatales y municipales determinan que autoridades tienen competencia en la autorización de una extensión territorial en consistencia con el uso de suelo permitido, ya consideradas las acciones de prevención o reducción del riesgo.
90		Responsabilidad de los servidores públicos en conductas graves y comisión de delitos especiales.

<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Fracción o inciso</b>	<b>Contenido relevante</b>
1°	IV	Bases para establecimiento y administración de las Zonas Naturales Protegidas.
3°	f)	Conceptualización de las ANP.- Zonas del territorio nacional sobre la que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del humano que requieren ser preservadas y restauradas.
5°	VIII	Facultades de la Federación. El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal;
7°	V	Corresponde a los Estados. El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales

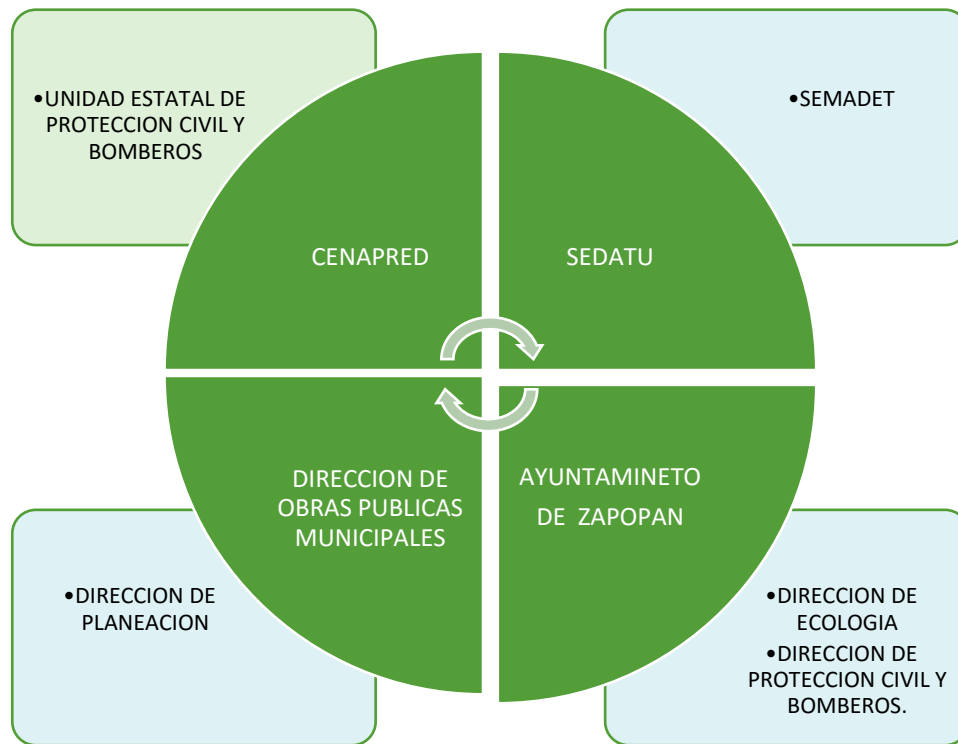
11	I	Suscripción de convenios o acuerdos de coordinación para que los Municipios, asuman facultades en el ámbito de su jurisdicción territorial: En administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.
46	I-XI	Clasificación de las Áreas Naturales Protegidas. Los Gobiernos de los Estados podrán establecer parques, reservas estatales y demás categorías de manejo que establezca la legislación local en la materia.
47 Bis, 47 Bis 1, 50		Establecen restricciones de uso y formas de aprovechamientos sustentable en las áreas naturales protegidas, conforme a la determinación de cada una de sus zonas.

<b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente En materia de Áreas Naturales Protegidas</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Fracción</b>	<b>Contenido relevante</b>
1º,		Establece su objeto, reglamentar la Ley en materia de establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas competencia de la federación.
4º, 5º, 6º, 8º		Lo relativo a la Administración y manejo de las áreas naturales protegidas a cargo de la Secretaría; organigrama.
9º		Del Consejo Nacional de las Áreas Naturales Protegidas.
31, 32		De los convenios de concertación o acuerdos de coordinación con los habitantes de las áreas, propietarios, poseedores, etc., los instrumentos de concertación.
37, 45		Incorporación de las áreas naturales protegidas al sistema nacional de áreas naturales protegidas. Establecimiento de áreas naturales protegidas.
137, 144		Actos de inspección y vigilancia en las áreas naturales protegidas. Imposición de medias de seguridad en caso de desequilibrio ecológico, daño o deterioro grave a los ambientes naturales.

Tabla 13 elaborada en base a la tesis:

EL RIESGO EN MATERIA DE PROTECCION CIVIL GENERADO POR LA URBANIZACION SENDEROS DEL LAGO, CHANTEPEC, JOCOTEPEC, JALISCO. Mtra. María Luisa Jáuregui López

Mediante el siguiente esquema se presentan las instituciones del Estado que tiene una carga de obligatoriedad frente a los desastres, en el tema inmediato anterior la ley les faculta a sancionar las cuestiones inherentes a los riesgos, el cual se adaptó al municipio que corresponde el estudio.



**Esquema 2 EL RIESGO EN MATERIA DE PROTECCION CIVIL GENERADO POR LA URBANIZACION SENDEROS DEL LAGO, CHANTEPEC, JOCOTEPEC, JALISCO.** Elaboración Mtra. María Luisa Jáuregui López

En este primer capítulo nos acercamos al estudio de los riesgos en las ciudades o asentamientos humanos, como se pudo observar existen diferentes herramientas, así como estudios para abordar el tema.





# CAPITULO II

## Planteamiento metodológico

En el presente capítulo se describirán las herramientas que se utilizaron en el estudio de caso, con la finalidad de analizar en la extensión de la zona de estudio los riesgos que se generaron por los cambios de uso de suelo.

## **Planteamiento metodológico**

### **II.1 Descripción de los instrumentos metodológicos.**

El caso de estudio se fundamenta en el análisis documental, de la zona de estudio, por medio de una metodología mixta:

1.- Cualitativa: el análisis de esta metodología se basa en el registro y diagnóstico de encuestas, entrevistas, dentro de un marco de referencia social, para la percepción del riesgo en la zona.

2.- Cuantitativa: elaboración de cartografía, matrices de riesgo, línea de tiempo

Por lo que se plantea una integración paralela, ya que las dos metodologías se complementan y se puede hacer un cruce de la información obtenida con cada una, con la finalidad de enriquecer la información recabada tanto en campo, como en gabinete, por lo tanto medio de la metodología cuantitativa y cualitativa se logró un acercamiento a la problemática real que presenta el estudio caso, en cuestiones de riesgo, así como la interacción entre los diferentes actores que tiene injerencia en los cambios del uso del suelo, por lo que se planteó una integración paralela de factores sociales, físicos y naturales para poder comprender los cambios en la zona.

Esta investigación consiste en poder determinar los factores potenciales de riesgo en la zona ya sean naturales o antrópicos, será necesario hacer un análisis de información cartográfica de la zona por medio del Sistema de Información Geográfica SIG, además de matrices de riesgo que nos darán el resultado de las vocaciones del suelo, esto conforme a un cronograma de trabajo inicial, que se fue modificando de acuerdo al avance del estudio, en el cual se tomaron los siguientes puntos para el desarrollo del mismo:

#### 1.- Análisis documental:

El análisis documental nos sirvió como base para seleccionar las ideas relevantes en los estudios de riesgo, para ello se realizó una tabla de operacionalización de variables, en la cual se iba registrando la información recopilada para indicar su contenido o para servir de base del documento, esta se llevó a cabo mediante el análisis de lo siguiente:

- Libros, revistas, plan parcial de urbanización, plan de centro de población, plan municipal, periódicos etc.

#### 2.- Trabajo de campo:

El trabajo de campo se estableció mediante la tabla de operacionalización de variables para poder delimitar o precisar ciertos aspectos de la investigación, para restringirla a límites precisos y convenientes.

- Unidad de análisis (o unidad de observación)
- Límite geográfico
- Espacio tiempo (desde cuándo y hasta cuando abarcar el estudio de caso)
- Características físicas de la zona
- Entrevistas a los actores involucrados

### 3.- Análisis de la zona de estudio por medio del Sistema de Información Geográfica (SIG)

- Cartas: Topográfica, Geológica, Hidrológica, Uso potencial del suelo y edafológica.

### 4.- Recapitulación del material y redacción del documento

Las variables que se tienen contempladas en el caso de estudio son las siguientes:

- Cambio de uso de suelo
- Riesgos Urbanos
- Bienes ambientales (mejor calidad de vida)
- Asociaciones civiles (actores en defensa del bosque)
- Abandono de la vivienda
- Poder político y económico
- Regeneración sustentable
- Regeneración urbana

## **II.2 Unidades de análisis**

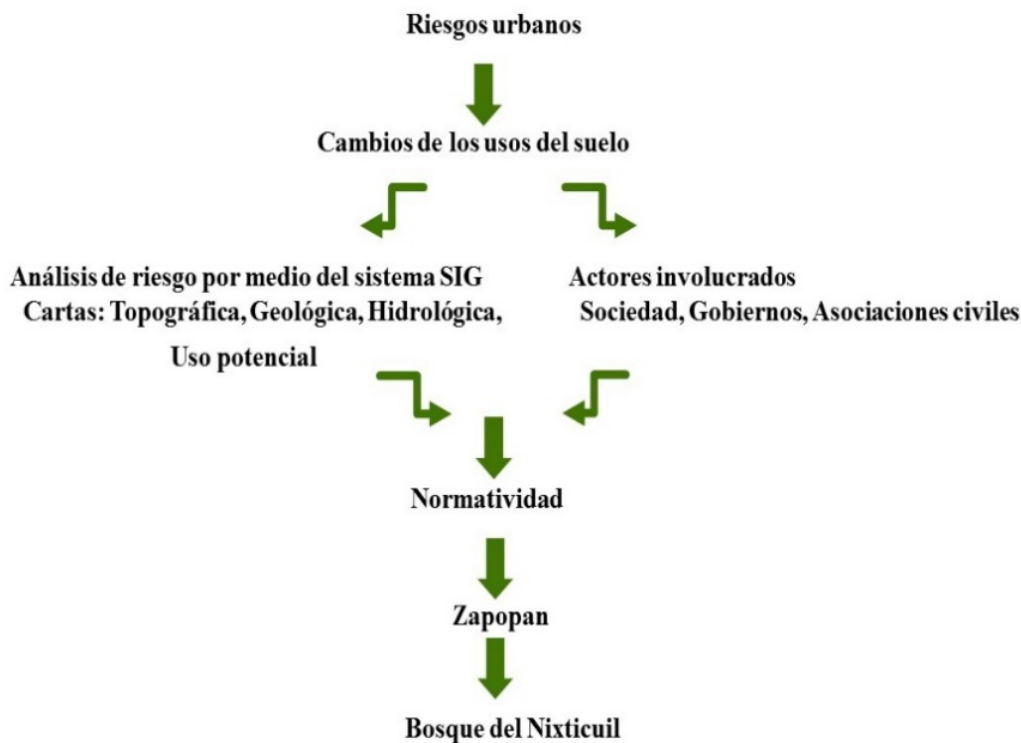
Esta se caracterizará por su grado explicativo, ya que además de realizar un diagnóstico del sitio, se buscará conocer las causas y consecuencias de los cambios de usos del suelo en la zona así como sus vínculos y las problemáticas que existen entre ellos, siguiendo los modelos que se emplearan en este estudio:

Las unidades de análisis en las cuales se desarrolló este caso de estudio son:

- a) Riesgos urbanos
- b) Cambios de uso del suelo
- c) Bosque del Nixticuil

## II 2.1 Modelo Cartográfico:

El modelo cartográfico se basa en identificar los riesgos urbanos provocados por los cambios de uso de suelo, mediante un análisis por medio del sistema de información geográfica (SIG), así como los actores que intervienen en estos cambios, hay varios aspectos importantes que se tienen que tomar en cuenta en el desarrollo de esta investigación, uno de ellos será la normatividad, (nacional, estatal y municipal, Zapopan) la que determine las leyes y los reglamentos que protejan esta área.



Esquema 3 Modelo Cartográfico  
(Elaboración propia en base a investigación)

## **II. 2.3 Diseño de instrumentos de investigación (Campo y análisis)**

### **Análisis:**

Mediante la metodología del Maestro Enrique Becerra (investigador de la Universidad de Guadalajara). Se analizara el territorio por medio del programa de sistemas de información geográfica SIG, esta metodología incluye los factores más significativos desde el punto de vista de la evaluación del medio físico para fines urbanos, valoraciones que incluyen la determinación de la puntuación y ponderación relativa de los parámetros físicos, se emplean parámetros que pueden determinarse de manera rápida a través del análisis de las cartas producidas por el (INEGI), dando como resultado el análisis de aptitud territorial, tomando en cuenta los siguientes puntos conforme a lo que establece el Maestro Enrique García Becerra, el cual cita lo siguiente:

### **Objetivo**

- Definir áreas restringidas al desarrollo urbano.

### **Método**

- Se requiere para su determinación diversos estudios especializados (análisis de aptitud territorial).
- Obtener una zonificación de la susceptibilidad del terreno a fenómenos hidrometeorológicos y geológicos-geomorfológicos, mediante la combinación de la valoración y peso relativo de diversos indicadores del medio físico.

### **Aplicación**

- en aquellos territorios en los cuales previo estudio fundado, se limite determinado tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes.
- La incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficiente para subsanar o mitigar tales efectos.

- Sirve de base para que la legislación establezca las tecnologías necesarias que se implementaran para no sufrir daños por la presencia de un fenómeno natural, en vez de cautelar a través de medidas de prevención, su no edificación

#### Resultado

- Proveer una base para entender las características de su municipio (ya escogido por los alumnos), determinando áreas aptas, condicionadas o restringidas a la urbanización partiendo de la aplicación de la metodología para definir riesgos.
- Una valiosa herramienta en la identificación de áreas críticas.

Los mapas generados con esta metodología se utilizan y aplican como instrumentos en la toma de decisiones para los procesos de planificación del uso del terreno, conservación de recursos naturales, el desarrollo de infraestructura y urbanismo (Mora, R. et al., 1992).

- 1.- Carta topográfica
- 2.- Carta Geológica
- 3.- Carta Hidrología Superficial / Subterráneas (cuerpos de agua)
- 4.- Carta de Uso Potencial del Suelo
- 5.- Carta Edafológica



Imagen 8 Sumatoria de cartas para la elaboración del plano de aptitud territorial en base a la metodología del Mtro. Enrique García Becerra

## Trabajo de campo

La técnica de la observación intencionada está respaldada teóricamente en la conceptualización de la sustentabilidad y de los riesgos. Con referencia a las herramientas que voy a utilizar para dicha práctica:

¿Qué se a observo?

- Lo que marca la teoría.
- Lo que permite contestar la pregunta de la investigación.
- Lo que proporciona evidencias.
- Las regularidades.

Tipos de Observación:

- Directa, Indirecta, Descriptiva

## Información sobre la comunidad

En la siguiente tabla se describirá la información de la zona de estudio, para tal efecto se tomaran en cuenta las variantes conforme a la metodología de la Dra. Elizabeth Mansilla:

1.- Descripción general de la comunidad con una idea que muestre qué es la comunidad o la zona en esencia, como por ejemplo:

\* Costera, montañosa, lluviosa, de bosque seco, muy poblada, urbana, rural disperso, etc.

Para ello se debe discutir en el comité comunal cuál es la característica principal de la comunidad.



Aspectos o rubros	<b>Descripción de las condiciones generales</b> (llenar estos espacios con información de SU comunidad)
Comunidades	cuántas comunidades hay o cuantas viviendas y el tipo de organización espacial de la comunidad, si está a lo largo de una calle o tiene cuadrantes o está en la rivera de un río o en la costa
Organización comunal	Se indica si hay y cómo se organiza, si tiene directiva y si tiene bases legales y cuantas hay de distintos tipos, como en la escuela, en la comunidad, en deportes, con jóvenes, con mujeres o con iglesias y grupos privados, incluyendo los políticos o culturales
Tipos de tierras y su utilización	Se describen las tierras por su forma –plana, baja, cerros, etc.- y su localización y usos adecuados según su composición con base en investigaciones elementales
Producción y economía	Se anotan los distintos tipos de productos predominantes, los problemas o los éxitos obtenidos con su utilización en las comunidades o por lo parceleros
Comercio y negocios locales	Se anotan tanto los de la comunidad como los que cubren zonas más amplias
Viviendas	Número y condiciones de las viviendas, enfatizar su relación con peligros y condiciones de construcción o de diseño para adecuarlas a las demandas y los riesgos
Sistemas de tratamiento de aguas y de agua potable	Se indica si hay y cuáles son los tipos hay así como su calidad
Escuelas y edificios públicos o infraestructuras de servicios	Se anotan los existentes y sus condiciones, problemas o peligros que tienen los usuarios, como pequeñez, inadecuada construcción, falta de servicios sanitarios, disponibilidad de salones grandes
Transporte, caminos, carreteras y puentes	Transporte de uso común y transporte disponible para emergencias, vecinos o empresas que estarían dispuestos a ofrecer sus transportes en caso necesario, para trasladar enfermos o vulnerables
Potencial productivo	Inversiones que podrían mejorar mucho la situación de la comunidad, mejorando el empleo y las posibilidades de trabajo de los parceleros o artesanos o productores independientes que de esa manera podrían mejorar los ingresos, tanto los personales como los de la comunidad

**Tabla 14 Descripción de la zona de estudio**  
Dra. Elizabeth Mansilla

### II.3 Entrevistas actores involucrados:

Es una técnica de investigación, que tiene como características procedimientos estandarizados, estás deben llevar preguntas y codificación, como herramienta, un cuestionario, este con destinatarios, población, muestra representativa, elementos que comparten todas las características de su población de origen. Y todo esto con la finalidad de dar información Amplia/Diferenciada ya sea Oral o Escrita, con Hechos y Opiniones, en el caso de estudio se identificaron a los actores principales los cuales menciono a continuación:

- a) Comité salva bosques tigre 2
- b) Amigos del Nixticuil
- c) Habitantes de la zona
- d) Actores políticos
- e) Especialistas en cuestiones ambientales, normativas y territorio.

### II.4 Encuestas.

El principal objetivo de las encuestas que se realizaron en el trabajo está enfocado en conocer la percepción del riesgo de los habitantes de la zona de estudio, para el análisis de la Matriz de riesgo que se presentara en las conclusiones del documento.

Mediante las variables que establece la metodología de la Guía del plan escolar para la gestión de riesgo (la cual se adaptó para este caso de estudio), se establecieron las preguntas que se realizaron a los habitantes aledaños al Area Natural protegida del Bosque del Nixticuil ( estudio de estudio), con el objetivo de Identificar los riesgos más importantes en la zona de estudio, mediante una herramienta sencilla que permite realizar un diagnóstico objetivo de la situación de riesgo de acuerdo a la percepción de los habitantes, por medio de una participación más activa, y al mismo tiempo nos permite hacer comparaciones objetivas entre los proyectos, urbanos que se proponen en la zona, y su relación con los riesgos sociales por los cambios del uso de suelo.

Por lo tanto una matriz adecuadamente diseñada y efectivamente implementada se convierte en soporte conceptual y funcional de un efectivo Sistema Integral de Gestión de Riesgo.

El municipio de Zapopan, categoriza al Area Natural Protegida, como area urbana, area suburbana y area rural, por lo que el proceso de selección para la realización de las encuestas se determinó la muestra en estas tres zonas, la finalidad de esta matriz es conforme que nos permitirá comparar los resultados que se obtuvo en el plano de aptitud territorial, mediante el análisis del trabajo de campo y de gabinete.

Amenaza					Vulnerabilidad				Riesgo	
Tipo	I	C	F	GA	Factores	Descripción	Calificación	GV	Descripción	GR
					1.					
					2.					
					3.					
					4.					
					5.					
					1.					
					2.					
					3.					
					4.					
					5.					
					1.					
					2.					
					3.					
					4.					
					5.					

Imagen 9 Matriz de riesgos  
Escuela nueva, Colombia

Por medio de las siguientes variables y la percepción de los habitantes de la zona de estudio se podrá realizar la el llenado de la matriz de riesgo.

I=Intensidad

C=Cobertura

GR=Grado=Frecuencia

GA=Grado de amenaza

GV=Grado de vulnerabilidad o de riesgo

**Riesgo = Grado de Amenaza X Grado de Vulnerabilidad**



# CAPITULO III

## Caso de estudio



### **III.1 Estudio del problema**

En el siguiente capítulo se establecerá una fecha importante para el estudio de caso así como el análisis de la metodología empleada para la recolección de la información tanto cualitativa como cuantitativa, en primer lugar se realizara una descripción de la morfología y el medio natural transformado de zona así como el resultado del análisis de los Sistemas de información geográfica (SIG), para el análisis del territorio del área natural protegida del Bosque del Nixticuil, y los resultados del plano de aptitud territorial, el uso de información cartográfica georreferenciada puede dar cuenta de diversos fenómenos que no se pueden observar, además proporciona una manera de analizar grandes cantidades de información concentrada en mapas en poco tiempo, conforme la metodología de la Dra. Elizabeth Mansilla se analizó la subcuenca para determinar los posibles riesgos entorno al área de estudio, así como el resultado de las entrevistas realizadas a los actores involucrados y las primeras manifestaciones de riesgo conforme a la percepción de algunos habitantes de la zona y como último punto se presentara la matriz de riesgo como parte de las propuestas finales del caso de estudio

#### **III.1.1 Descripción del estudio del problema.**

La investigación toma como fecha de inicio el “El 29 de agosto del 2005 en la cual surgió un conflicto en la zona del Nixticuil debido a la construcción por parte del ayuntamiento de Zapopan de 260 casas para reubicar a los afectados por la grietas de Nextipac, localidad ubicada cerca de la zona protegida al noroeste del centro de la ciudad de Guadalajara. Se informó de la tala de 300 árboles en la zona del bosque del Nixticuil. Los árboles se derribaron ilegalmente, ya que el ayuntamiento no contaba con un cambio de uso de suelo de la zona ni estudios de impacto ambiental. Los vecinos inconformes de la colonia el Tigre II estimaron que con ese proyecto se dañaron 5.2 hectáreas de bosque. Los colonos afectados proponían al ayuntamiento de Zapopan otras opciones que evitaran la destrucción del bosque.

La propuesta era ubicar a los nuevos habitantes provenientes de Nextipac en predios deshabitados de la zona. La principal preocupación de los vecinos era la falta de agua potable y drenaje que obligaba a descargar las aguas residuales en la calle. (Gaceta Universitaria, 2005;19)”

El Mtro. Enrique García Becerra, investigador de la universidad de Guadalajara, señala: La prevención de desastres es un tema de actualidad, que busca reconciliar el desarrollo de nuestras ciudades con las condicionantes del medio físico natural y transformado.

### **III.2 Medio físico transformado**

En el entorno al área de estudio se localizaron varios asentamientos humanos, por medio del análisis urbano se observaron los cambios en el medio físico así como y la problemática que presenta la zona de estudio, para tal efecto se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- Estructura urbana
- Tenencia del suelo
- Estructura vial
- Infraestructura
- Transporte
- Equipamiento
- Uso del suelo y ocupación del suelo

#### **Estructura urbana:**

Conforme a datos del Instituto de Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) del año 2010 y así como información del Instituto de Información Territorio del Estado de Jalisco, (IITJ), se analizaron las densidades de población de la zona, a continuación se presenta la relación de las colonias que colindan con el area de estudio.

a) El tigre. Zona Habitacional con densidad media, se encuentra suroeste del área de estudio.

Población Total	883
-----------------	-----

b) Los Guayabos. Zona Habitacional de Densidad Mínima, el cual se ubica al centro de la zona de estudio.

Población Total	S/D
-----------------	-----

c) Colinas de Tesistán, el cual se ubica al centro de la zona de estudio.

Población Total	S/D
-----------------	-----

d). Hogares de Nuevo México. Zona Habitacional de Densidad Alta, localizado al suroeste del área de estudio.

Población Total	3,854
-----------------	-------

e). Río Blanco. Zona Habitacional de Densidad Media, localizado en el centro este del área de estudio.

Población Total	S/D
-----------------	-----

f) Colinas de los robles Zona Habitacional de Densidad Alta, el cual se ubica al sureste del área de estudio.

Población Total	2,236
-----------------	-------

g). Real Cantabria. Zona Habitacional de Densidad Alta, localizado al suroeste del área de estudio.

Población Total	S/D
-----------------	-----

h). Real de Valdepeñas II. Zona Habitacional de Densidad Alta, el cual se ubica al sureste del área de estudio.

Población Total	S/D
-----------------	-----

i) San Esteban el Diente, Zona habitacional de Densidad Media, localizado al norte de la zona de estudio.

Población Total	1,421
-----------------	-------

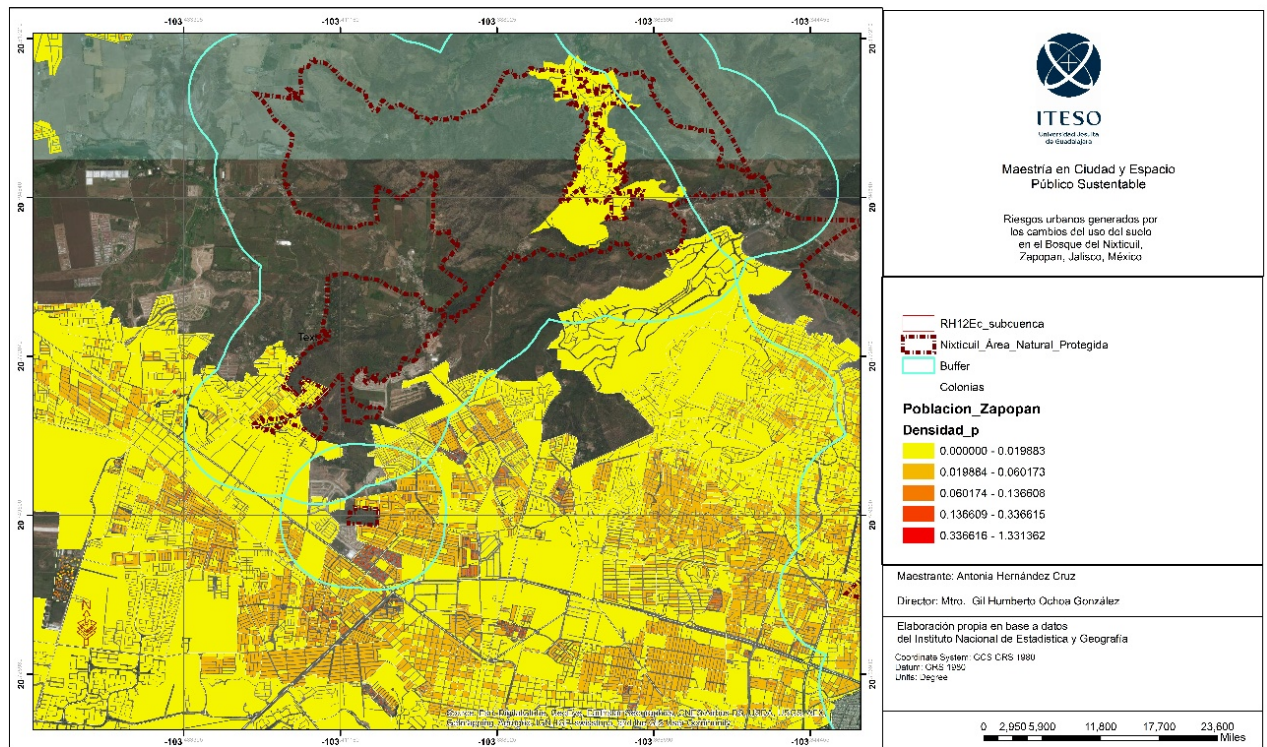
Dentro de las acciones que marca el decreto del área natural protegida del Municipio de Zapopan, conjuntamente con la Universidad de Guadalajara y las poblaciones urbanas y rurales ubicadas dentro del área a proteger, con la aprobación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales coinciden en lo siguiente:

En la necesidad de la conservación de BENSEDI, que tienen los valores ambientales sujetos de protección de acuerdo a nuestro régimen jurídico, ya sea porque conservan sus valores ambientales o porque han sido sujetos a la presión del hombre en exceso presentando daños que deben ser sujetos a restauración.

Por lo anterior se le otorgo un área de amortiguamiento a la zona de un kilómetro, lo cual sería lo ideal, más adelante se explicará conforme a que se estableció este buffer, en el siguiente plano se muestra las densidades de población en torno al área, conforme a la fórmula:

$$D = \frac{\text{Nº de individuos}}{\text{Superficie}}$$





**Plano 3 Densidad de población del área natural protegida**  
**Elaboración propia en base a datos del INEGI**

En el plano n° 3 se observa que la densidad de población hasta el 2010 la mayoría de los asentamientos que se encuentran entorno al área de estudio, son de densidad baja, representada por el color amarillo y en color café se presenta la densidad alta.

Dentro del área de estudio la tenencia de la tierra predominante son las siguientes:

- Propiedad Privada. Este tipo de propiedad es la predominante y se localiza al norte, al este y al oeste del área de estudio
- Propiedad Ejidal y Comunal. En segundo término se encuentra la Propiedad Ejidal y Comunal y se localiza al noroeste, al oeste y al suroeste del área de estudio.
- Propiedad Pública Municipal. Este tipo de propiedad corresponde a un predio municipal localizado en el extremo noroeste del área de aplicación.

### Vialidad:

Entorno al área de estudio la accesibilidad se ubicó los siguientes ingresos, de acuerdo a su jerarquía como se muestran a continuación

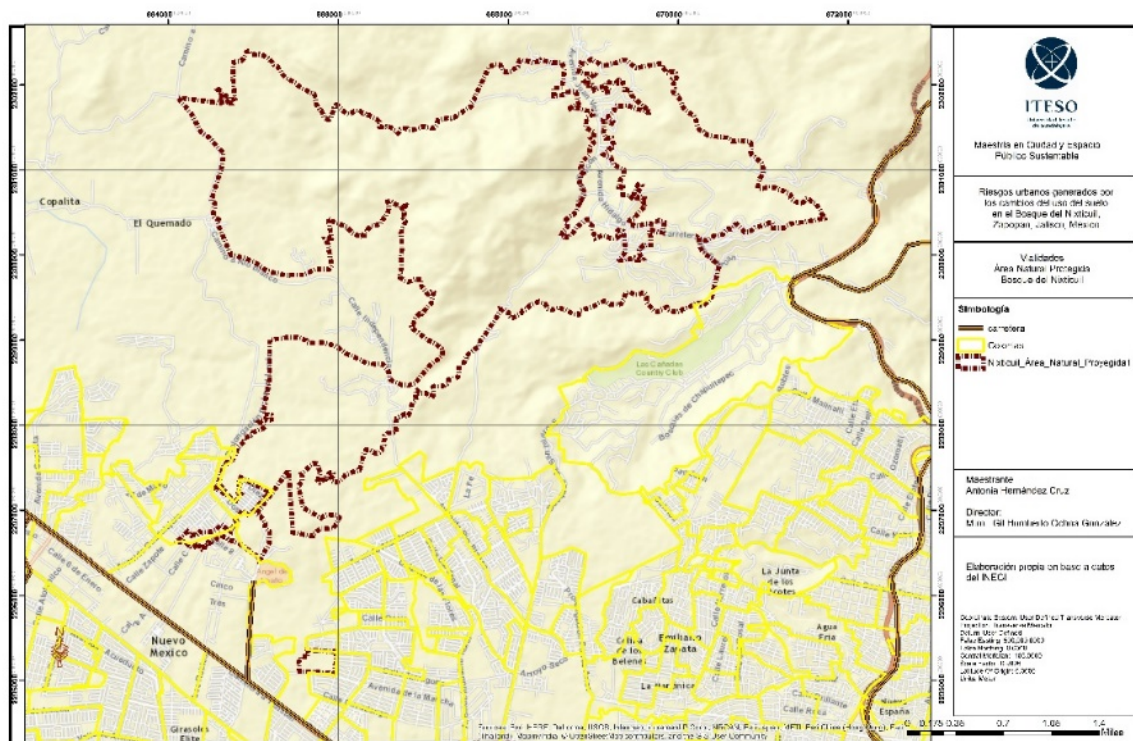
Vialidad Colectora (VC): Av. Río Blanco.

Vialidad Colectora (VC): Dr. Ángel Leaño.

Vialidad Colectora (VC): Prolongación Av. Guadalajara.

Vialidad Subcolectora (VSc): Prolongación Calle Zapotlán.

Caminos Rústicos o Sacacosechas: Algunos de ellos se encuentran dispersos al interior del área de estudio.



**Plano 4 Estructura vial de la zona de estudio**  
Elaboración propia en base a datos del INEGI

Conforme a los datos del Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, podemos ver los principales acceso al área natural protegida, como se muestra en el plano n° 4, marcadas en color café.

**INFRAESTRUCTURA:** El funcionamiento de los diferentes sistemas de redes de infraestructura.

**Agua Potable:** Dentro del área de estudio del presente Proyecto de Integración Urbana, las áreas urbanas ocupadas por los poblados y los fraccionamientos cuentan con este tipo de servicio.

**Drenaje:** Dentro del área de estudio del presente Proyecto de Integración Urbana, las áreas urbanas ocupadas por los poblados y los fraccionamientos cuentan con este tipo de servicio.

**Electrificación y Alumbrado:** Dentro del área de estudio del presente Proyecto de Integración Urbana, las áreas urbanas ocupadas por los poblados y los fraccionamientos cuentan con este tipo de servicio. Atraviesa la zona de estudio Este a Oeste dos líneas de Alta Tensión una al norte y la otra en el extremo sur del área de estudio.

**Teléfono:** En forma paralela a la Vialidad Camino Río Blanco - Copalita hasta llegar al límite del área de estudio pasa una línea de teléfono, la cual da abastecimiento a los fraccionamientos cercanos.

### **Equipamiento**

Considerando la población total del Distrito Urbano ZPN-12 "El Nixticuil" que según los datos del XIII Censo General de Población Vivienda 2010 era de 9,149 habitantes, el equipamiento hasta el año 2010 es el siguiente:

- 1.- Preescolar con déficit de aulas
- 2.- Cinco primarias
- 3.- Dos telesecundarias (no cuenta con secundarias)
- 4.- Un bachillerato privado

### **Uso del suelo y ocupación del suelo**

Para el cálculo del suelo de las superficies se debe de tomar en cuenta solo los predios incorporados al suelo urbano municipal, no se contabilizan las áreas no urbanizadas ni las calles, sin embargo como nuestro caso se estudió no es toda la cuenca, no se realizó la ponderación para sacar la superficie total de urbanización de la subcuenca, motivo por el cual se estableció un buffer de un kilómetro entorno al bosque del Nixticuil.

Cabe resaltar que conforme a la investigación de campo podemos observar que el Municipio de Zapopan tiene categorizada la zona de la siguiente manera:

- 1.- Área urbana
- 2.- Área suburbana
- 3.- Zona Rural

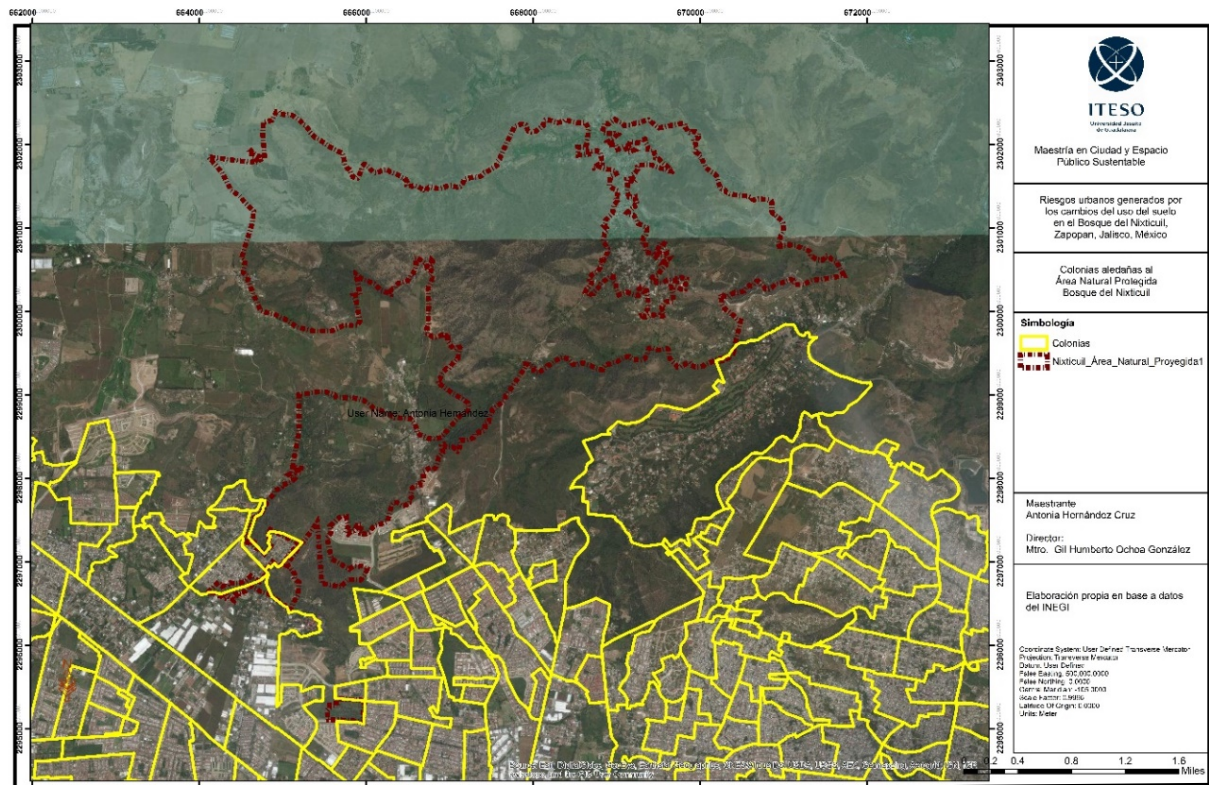
#### **III.2.1 Cambios morfológicos en la zona de estudio (2005-2016)**

Los cambios con mayor impacto o significativos en la zona de estudio se centran en los cambios del uso de suelo para los procesos urbanos.

Los polígonos en color amarillo que muestran en las siguientes imágenes son las colonias que había entorno al área de estudio en el año 2010, de acuerdo a datos del INEGI, mientras que la imagen es actual, en ella podemos ver como la urbanización ya está a la orilla del área natural protegida, en entrevista con el Mtro. Erick González Santos, especialista en ordenamiento territorial, comenta lo siguiente:

“En la actualidad no hay ninguna ley que establezca un área de amortiguamiento en las áreas naturales protegidas, lo recomendable sería que dejaran una restricción de 500 metros, y lo ideal 1000, esto conforme a estudios previos, por expertos en el tema ambiental”.





**Plano 5 Asentamientos en torno al área natural protegida**  
**Elaboración propia en base a datos del INEGI**

Con respecto a lo que nos comenta el Mtro. Erick González Santos, lo ideal sería que se respetara el amortiguamiento en las zonas o si se va a urbanizar fuera como tipo abanico de la densidad H1 (densidad baja, casas tipo jardín) hasta llegar a la H4 (densidad alta), esto con la finalidad de impactar de una forma menos agresiva al bosque.

Creemos que con modificar los causes, permitir asentamientos irregulares, modificar los usos del suelo en zonas de alta fragilidad ambiental, así como asentarnos en las partes bajas de las cuencas no genera riesgo alguno, sin embargo la vulnerabilidad que rodea estos asentamientos no solo afecta los intereses de las personas las cuales adquieren o construyen viviendas sin tener en cuenta los aspectos físicos de la construcción y de la ubicación de la misma, que también alteran el microclima de la zona. Esto se convierte en una amenaza latente que pone en riesgo la integridad física de las personas que habitan esas zonas. Pág. 65



**Plano 6 Asentamientos en torno al área natural protegida**  
Elaboración propia en base a datos del INEGI

Los cambios de uso de suelo se siguen dando aunque según La Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como la Ley desarrollo forestal sustentable y su reglamento en materia de impacto ambiental, establecen que para realizar alguna obra pública es necesaria una manifestación de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo a los promoventes de algún proyecto al menos por 20 años, éste no es el único impedimento legal que existe para autorizar el uso de suelo urbano a los desarrolladores, pues de aprobarse el megaproyecto Mirasierra de Zapopan, el bosque se verá severamente afectado por la disminución en la capacidad de captación de agua al acuífero pues sufrirá la devastación de por lo menos 400 hectáreas donde la infiltración de agua es Media-Alta o Alta. Aunado a esto, según los datos que proporciona la MIA, 1'987,694 m<sup>3</sup> de agua al año serán extraídos de nueve pozos profundos; lo anterior es una clara violación al Área de

Protección Hidrológica que es El Nixticuil, cuya integridad depende en gran medida de garantizar el respeto por el decreto estatal que así la ha catalogado; así, aunque esta figura de ANP no existe a nivel federal, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como instancia máxima en materia ambiental del país, debe también sujetarse al cumplimiento de dicho decreto.

Ante los cambios que se están dando en la zona de estudio nos dirigimos con actores externos como internos para que nos dieran su punto de vista ante esta problemática, citaremos parte de la entrevista a los mismos.

### III.3 Actores involucrados (análisis de entrevistas)

A partir de la realización de estas entrevistas se buscó identificar elementos relacionados a la definición, percepción de riesgo así como las experiencias futuras que van a sufrir esta zona en relación a la planeación y el desarrollo del Municipio. Finalmente se identificaron elementos asociados con los intereses, conflictos y actitudes entre los diferentes actores involucrados en la zona.

Las entrevistas las completas se pondrán como anexos para consulta, en este apartado resaltaremos algunos puntos importantes de las mismas,

Síntesis de las entrevistas: Mtra. Arq. Blanca Esther García Ramírez (experta en ciudad y territorio), Comité salva bosques, Amigos del Nixticuil (En defensa del Bosque del Nixticuil) y Abogada Urbanista.

La arquitecta es Directora de Planeación del Municipio de Zapotlanejo, en el transcurso de su periodo de trabajo, aplico los recursos necesarios para lograr una planeación urbana eficaz, tomando en cuenta las necesidades del municipio en cuestiones de riesgo, por lo que en el 2014 en conjunto con una consultora y en coordinación de la Universidad de Guadalajara, logran el proyecto del atlas de riesgo del municipio. Lo primero que tomo en cuenta Blanca Esther García, para la

elaboración de un atlas de riesgo en el municipio fue la debida integración de los planes estratégicos que tendría que tener contemplado el municipio a corto y largo plazo.

Tomando en cuenta el trabajo en de conjunto arquitectos y los urbanistas en el territorio Blanca Esther García, nos comenta como podría hacer el municipio de Zapopan para seguir conservando las areas naturales protegidas, esto puede ser mediante la generación de opciones productivas como oportunidad e instrumento de inversión para el desarrollo sustentable, considerando que la base social que sustenta el plan estratégico, serían los propietarios o poseedores de estas áreas, como dependientes directos de los servicios ambientales, mitigando y revirtiendo los efecto de cambio de uso del suelo entre otros

Así como el Desarrollo de mecanismos de financiamiento para acciones de restauración (fondos regionales o por tipos de ecosistemas, compensaciones, incentivos, etc.).

Además de Lo que desde el 2001, estableció la Comisión Nacional de Áreas protegidas como parte de uno de los objetivos para la conservación de estas áreas: Garantizar, principalmente a los **propietarios o poseedores**, una valoración económica y retribución por los servicios ambientales que prestan estas áreas a la sociedad, esto mediante la generación de **oportunidades productivas** alternativas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes y usuarios en las áreas de conservación cualquiera que sea su modalidad.

Promover - esta conservación- a través de la participación directa y afín de propietarios, poseedores y usuarios, en los procesos de gestión del territorio y en el manejo sustentable de sus recursos.



Colectivo Comité salva bosques (En defensa del Area Natural Protegida del Bosque del Nixticuil). La lucha de este comité empezó en el 2004 a raíz de la reubicación de los afectados por las grietas de Nextipac, que tras un temporal de lluvias fuertes aparecen grietas en la zona mencionada, y es ahí cuando el ayuntamiento de Zapopan decide reubicar a las personas afectadas los terrenos aledaños al bosque propiedad del ayuntamiento.

Los integrantes del comité señalan que dentro de sus actividades principales es trabajar por la defensa integral del bosque ya que en los últimos años está siendo amenazado por distintos intereses principalmente por los intereses capitalistas de las grandes las grandes empresas constructoras y grandes grupos de poder, es ilógico que si en el plan de ordenamiento ecológico territorial del Municipio de Zapopan, consideran a esta zona como de recargas hidrológicas, además de los grandes beneficios que otorgan las mismas por mencionar algunas; los bienes ambientales, flora y fauna endémica de la zona, resguardo de especies en peligro de extinción etc.

Pero a pesar de eso seguimos viendo cómo se siguen autorizando los cambios de suelo de forestal a urbano, entre los riesgos más recurrentes en la zona son los incendios forestales (hay veces que al día mitigamos hasta 3), otro claro ejemplo te puedo comentar que el Gobierno de Zapopan dio permiso para la deforestación de más de 100 árboles de un predio aledaño al Area Natural Protegida el pasado 21 de febrero del 2015, para la construcción de un fraccionamiento llamado Bosque Encantado, sin embargo con las lluvias de hace algunos días ya se vieron afectadas dos casas contiguas a la zona con graves inundaciones, claro que este suceso se reportó a protección civil y es fecha de que no se han parado en la zona para ver las afectaciones. Es por eso que seguimos en pie de lucha para seguir conservando el bosque.

Amigos del Nixticuil (Colectivo en defensa del Bosque del Nixticuil), el objetivo principal de este colectivo era detener la deforestación de las áreas boscosas aledañas a nuestros fraccionamientos o comunidades, en segundo término el objetivo era detener las obras de urbanización de los predios propiedad municipal que se estaban devastando como era el caso de El Tigre II. Por lo que nos propusimos, proteger las áreas boscosas y solicitamos al municipio que declararan 1,800 hectáreas como Área Natural Protegida (ANP), así como al Congreso del Estado a quien le pedimos que emitiera un punto de acuerdo para la declaratoria

Una de las principales preocupaciones es ver como cada vez se ve más deforestado nuestro bosque, los cambios son muy significativos en los usos de suelo, podemos resaltar la construcción de unos edificios cerca del cerro del Nixticuil en unas cañadas hermosas que terraplenaron y sirvieron como tiradero de escombros, solo para la edificar en una zona que no era apta para la urbanización, ahora que es lo que vemos unos edificios abandonados porque sufrieron cuarteaduras los clausuraron.



Fotografía 2 Imágenes propias de la zona de estudio  
cañadas terraplenadas entorno al area natural protegida

Mtra. María Luisa Jáuregui López (abogada urbanista).

Especialista en desarrollo urbano, participo en la revisión del código urbano de Jalisco y en asesorías en cuestiones legales urbanas.

Debido a la experiencia que tiene en cuestiones urbanas nos comenta cuales deberían de haber sido las acciones legales que debió tomar el municipio de Zapopan para seguir conservando sus áreas protegidas.

Que desde la facultad que tiene el municipio de Zapopan que le otorga la constitución respecto al artículo 115 para zonificar como mejor convenga a la población, debieron haber elaborado los estudios puntuales o hacerlos en este momento con ellos tu puedes justificar una modificación de tu plan parcial, en este momento se puede hacer una revisión puntual con estudios especializados, con todo el fundamento necesario y a la hora que cualquier ciudadano se sienta con alguna afectación y acuda con el tribunal supremo de lo administrativo para impugnarlos se puedan defender jurídicamente, para que no queden débiles, para que al momento de que alguien llegue y les diga sabes este uso del suelo lo requiero para hacer una acción urbana tu municipio tengas los argumentos suficientes para decirles que no procede porque hay un respaldo y un soporte técnico y jurídico que avala esa toma de decisiones que avalan la preservación de esa área natural protegida. Este sería el instrumento idóneo el Plan Parcial de Desarrollo urbano, claro debidamente avalado y fundamentado por dependencias converjan en el área.

¿Desde la percepción de riesgo (ya sean de orden naturales o antrópicos) que estamos viviendo en nuestro país y principalmente en la zona del Bosque del Nixticuil, existe alguna norma o Ley que prevenga estos sucesos y que no se actué cuando ya sucedió algún evento en la zona?

Con respecto a esto te comento que las normas o leyes existen sin embargo hay un desacato estas, lo que tenemos que hacer es que no queda más que actuar en forma de participación, como lo podemos hacer pues fácil acudimos ante la jurisdicción nacional que es la única que puede hacer cumplir estas normas porque aunque son de la federación ahí están debidamente establecidas las obligaciones que al estado le corresponden y por supuesto que al municipio, está claro que esta ley está en los tres niveles, aquí el problema es que no la quieren atender entonces contra esta negativa personal de instituciones o dependencias que se niegan a llevar a cabo una correcta prevención de los riesgos no queda a veces otra puerta que la del marco jurídico o legal, pero de orden jurisdiccional que le va a decir a esta autoridad que tienen que acatar las normas que ya estas existen y pues estas se pueden implementar en políticas publicas específicas de las zonas y claro con su debida participación de los habitantes, y establecer en el marco de esta política que vas a participar en la prevención de riesgos proactiva ojo no al momento que este ya sucedió los desenlaces fatales, el problema es que no las quieren acatar.

### III.4 Descripción del medio físico natural

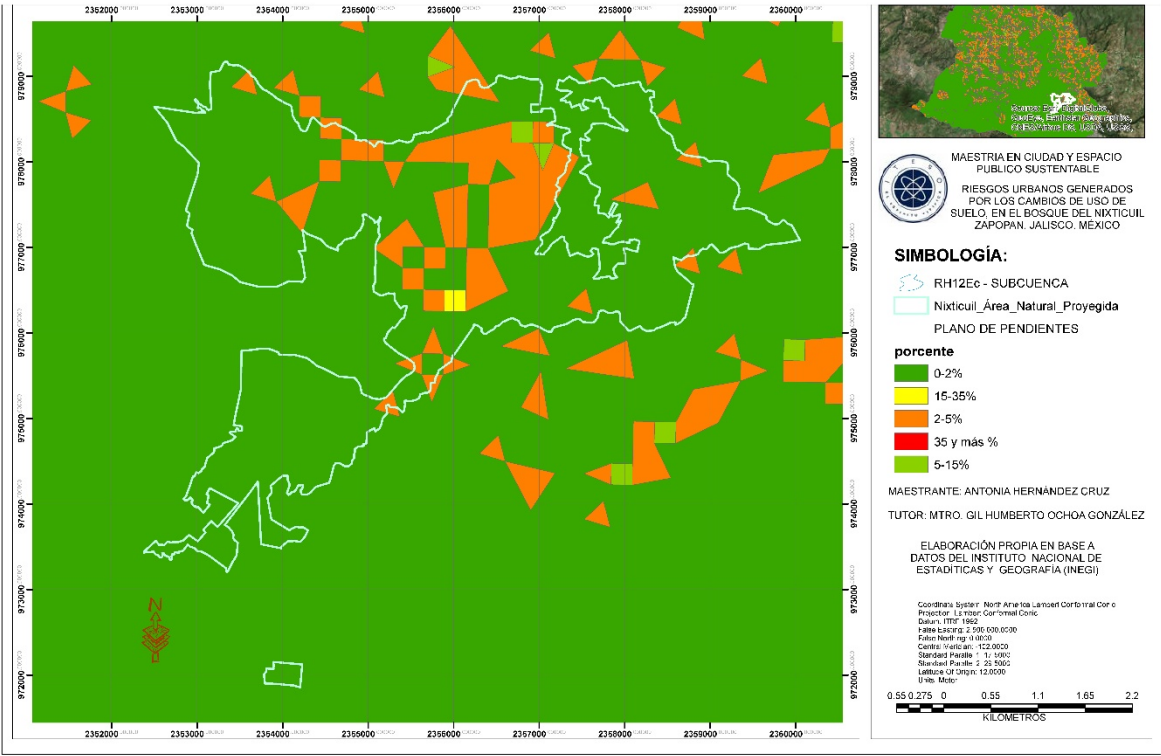
Para el caso de estudio y conforme a la metodología de la Dra. Elizabeth Mansilla en la cual establece que los riesgos se deben de estudiar desde un nivel macro y de preferencia por cuenca, se determinó que debido al tamaño de la cuenca a la que pertenece el bosque del Nixticuil se trabajara por la subcuenca RH12e, la cual se ubica en la mayor parte del municipio de Zapopan y parte de Guadalajara, conforme a esta delimitación y a lo establecido a la metodología del maestro Enrique García Becerra, se realizaron los estudios en argis de las siguientes cartas del INEGI.

- 1.- Topográfica
- 2.- Hidrológica
- 3.- Geológica
- 4.- Uso potencial del suelo
- 5.- Edafología

Por medio de la sumatoria de las cartas nos dará el resultado del plano de aptitud territorial, una herramienta importante que nos servirá como base para las conclusiones finales.

#### III.4.1 Plano de pendientes

El mapa de pendientes de la zona de estudio esta referenciado en la carta topográfica del municipio de Zapopán, (fuente INEGI), en las zonas que están por urbanizarse es necesario que se cuente con la información de mapas en los cuales se muestren las pendientes para que se establezcan de forma adecuada los desarrollos habitacionales, en la zona de estudio se identificaron por medio de los sistemas de información geográfica (SIG) los 5 tipos de pendientes conforme a la clasificación de Bazant, Jan:



Plano 7 Topográfico  
Elaboración propia en base a datos del INEGI

VARIABLE	CLAVE	CALIFICACIÓN			PONDERACIÓN		
		1	2	4	A	C	R
0-2	T						
2-5							
5-15							
15-35							
+ 35							

Imagen 10 Tabla de ponderaciones del plano topográfico

Como podemos notar en el mapa la mayoría del suelo es condicionado a la urbanización esto debido a las pendientes con las que cuenta la zona y de acuerdo a la metodología de Bazant, Jan. En la siguiente tabla se presenta la relación de las pendientes que se localizaron así como las recomendaciones o restricciones a las mismas.

Pendiente	Ponderación	Ausencia	Presencia	Recomendaciones
0 al 2 %	Condicionada	No	Si	En la zona de estudio identificaron pendientes del 0 al 02, las cuales presentar problemas con el tendido de la infraestructura e inundaciones por lo cual no se recomiendan para la urbanización.
2 al 5 %	Apta	No	Si	La mayor parte de la zona de estudio se identificó pendientes del 02 al 15, las cuales por sus características son, son aptas para la urbanización. Estas son óptimas para usos urbanos.
5 al 15%				
15 al 35 %	Condicionada	No	Si	Estas pendientes o curvas de nivel que se localizaron en la zona de estudio son condicionadas para la urbanización, ya que presentan dificultades para la planeación o cuestiones de infraestructura.
35 % a más	Restringida	No	Si	Por las características que presentan estas curvas de nivel, están condicionadas para la urbanización por presentar pendientes escarpadas.

Tabla 15 Descripción de las pendientes, elaboración propia de acuerdo a la metodología de Jan Bazant.

### III.4.2 Plano hidrológico

La hidrología del área de estudio pertenece a la región Lerma – Chapala, región hidrológica RH 12, y el área de aplicación al subsistema hidrológico RH12Ec\_hl, Santiago Guadalajara, la cual abarca la zona norte de la ciudad de Guadalajara y la mayor parte del Municipio de Zapopan.

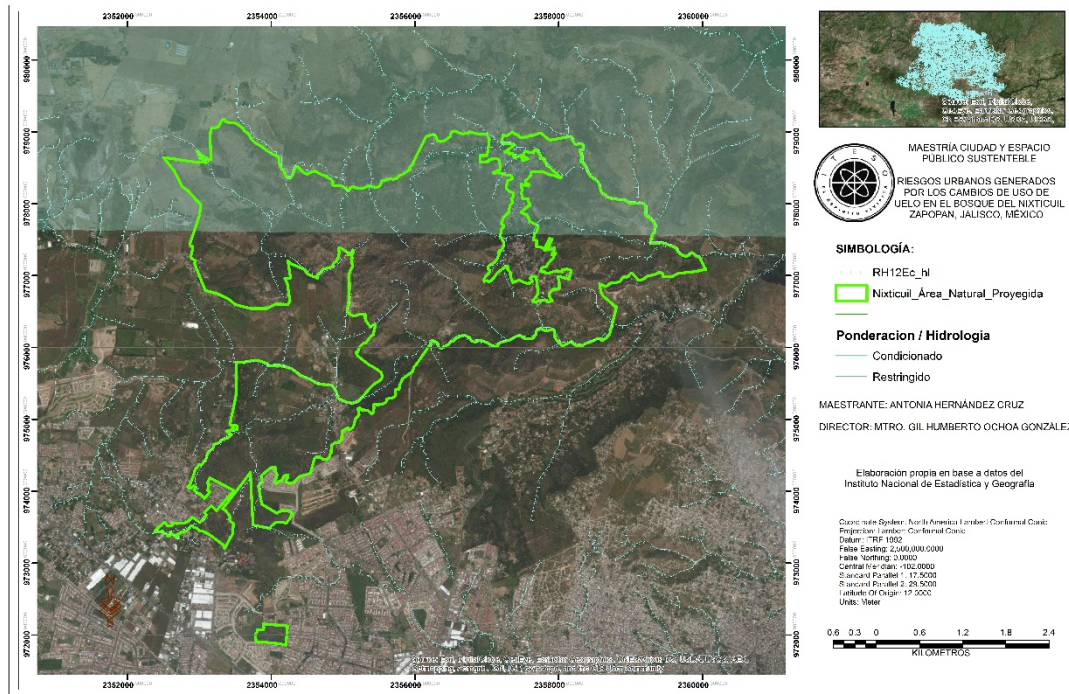
El plano muestra que dentro del área de estudio se localizaron varios escurrimientos intermitentes (que solo tienen agua durante alguna parte de año, y por lo general es en época de lluvias), se sugiere que estos se dejen como áreas verdes para que se puedan recargar los mantos freáticos, los cuales los marcamos de color azul bajo, y en lo que respecta a escurrimientos de orden Perenne (que no se interrumpe) se ubicó 1 de orden 4, (perteneciente al del río blanco) el cual se marcó en el plano de color azul fuerte y se le otorgo un buffer de 10 metros de anchura desde el eje central del cauce por cada lado.

Sin embargo cabe resaltar que el plan parcial de urbanización tiene marcado a los costados de este escurrimiento una vialidad de orden principal y marcan un buffer 23.9 m de anchura desde el eje central del cauce por cada lado, de acuerdo a lo que se encuentra publicado en la Gaceta Municipal de Zapopan, volumen XIII No. 54, con fecha de publicación 22 de diciembre del 2006, y conforme lo establece el artículo 3 fracción XLVII, de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, la cual cita lo siguiente:

"Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la crecida máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el organismo de cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley"



Nota: El orden de los escurrimientos es en base al Documento técnico descriptivo de la red hidrográfica escala 1:50 000, edición 2.0 del INEGI, Agosto del 2010, en el cual se establecen los criterios del orden de los mismos.



**Plano 8 Hidrología de la zona de estudio**  
Elaboración propia en base a datos del INEGI

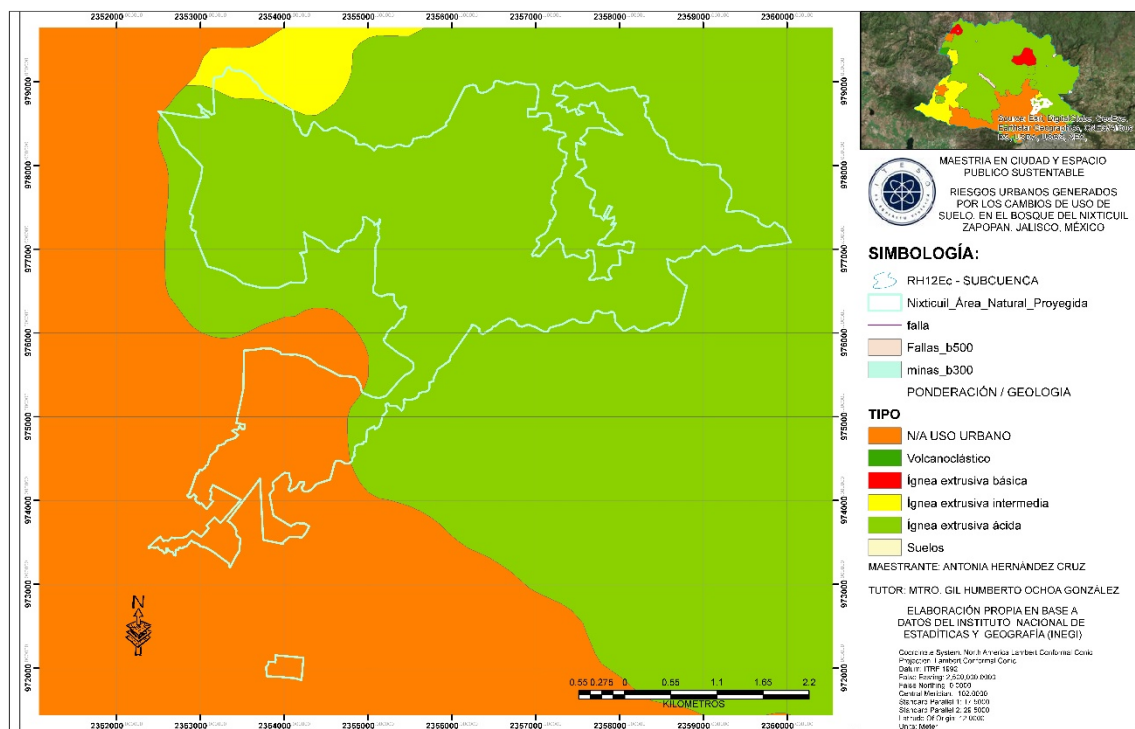
### III.4.3 Plano Geológico

La mayoría de las rocas ígneas, las cuales se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, debido a las características de las rocas estas son aptas para la urbanización, sin embargo son problemáticas para la implementación de las infraestructuras.

- 1.- Roca extrusivas básica
- 2.- Roca extrusivas intermedia
- 3.- Roca extrusivas acida
- 4.- Volcanoclasticas, Son aquéllas producidas por actividad volcánica, generalmente explosiva, seguida de una remoción/ re trabajo de material

Se estableció en el plano geológico diferentes buffer de acuerdo a lo siguiente:

Fallas	buffer de 500m
Fracturas	buffer de 500m
Volcanes	buffer de 500m
Banco de Materiales	buffer de 300m

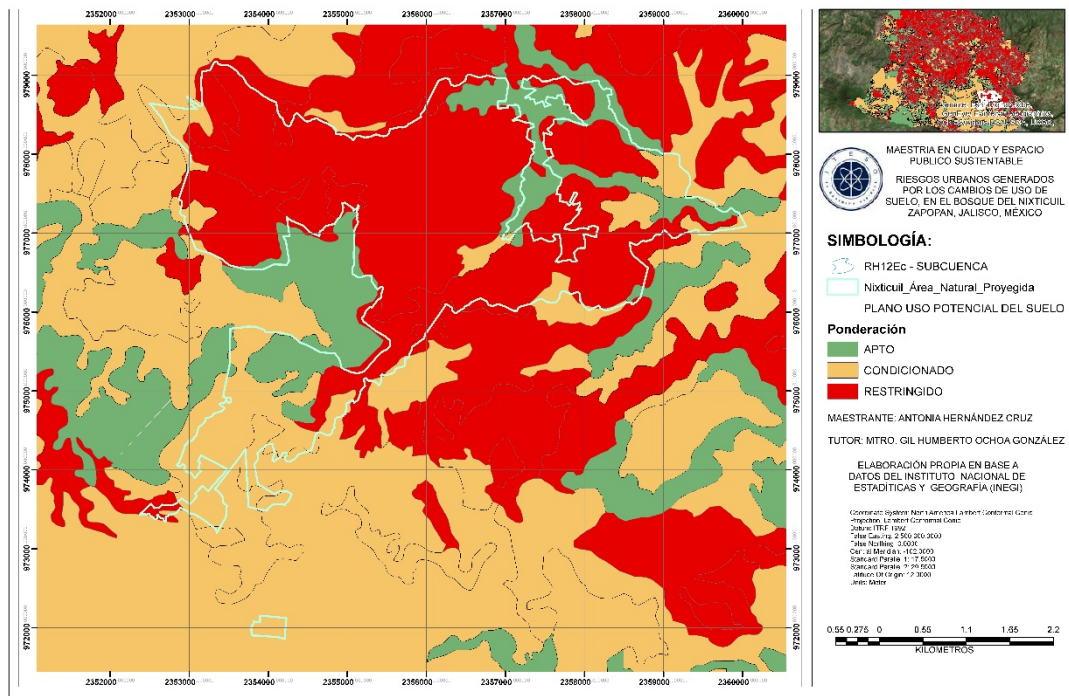


**Plano 9 Geología de la zona de estudio**  
**Elaboración propia en base a la carta geológica del INEGI**

### III.4.4 Plano Uso potencial del suelo

La Carta de Uso Potencial es una representación de las condiciones ambientales (en especial de las condiciones del suelo), consideradas como factores limitantes del uso agrícola, pecuario, forestal, de conservación y urbano, a que puede destinarse un determinado espacio geográfico.

Conforme a la metodología se pondero la capacidad la zona de estudio, para tal efecto se tomó en cuenta las clases determinadas en la Carta de Uso Potencial del Suelo, para ponderar la zona de estudio.



**Plano 10 Uso potencial del suelo**  
**Elaboración propia en base a la carta del uso potencial del INEGI**

En el plano n° 10 podemos observar que la mayoría de la zona de estudio se encuentra restringida a la urbanización, representada en color rojo, seguida de condicionada en color café claro y en color verde podemos observar las zonas aptas.

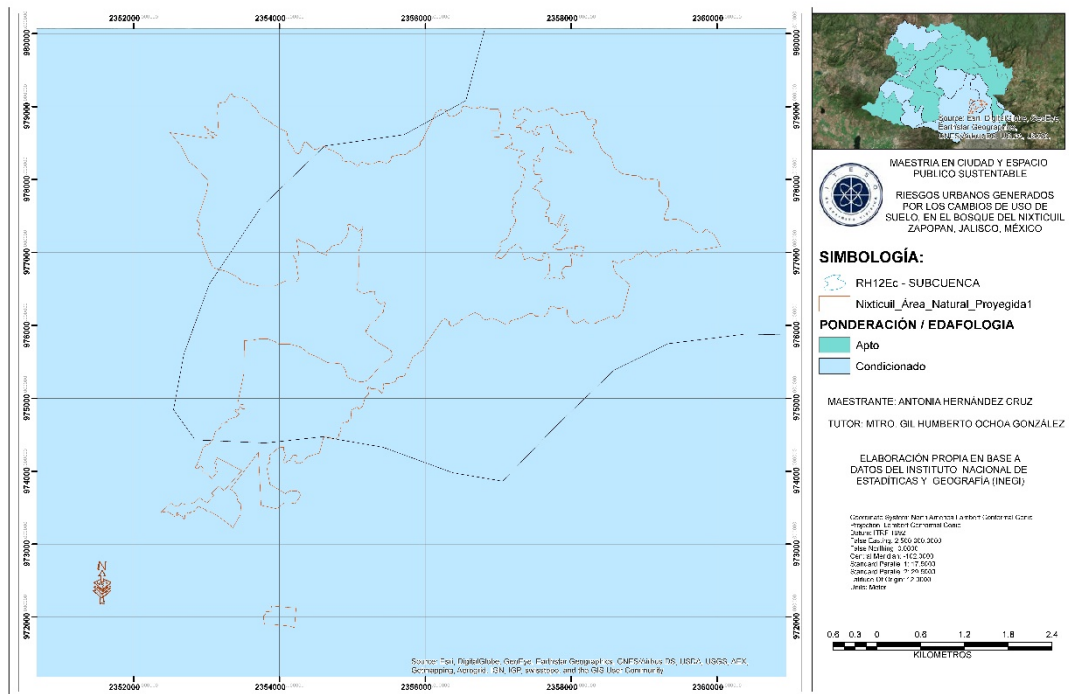
### III.4.5 Plano de edafología

Las características del suelo deberán ser analizadas y evaluadas para determinar la conveniencia del desarrollo urbano, así como la fusión de los costos que implicarían las mejoras del suelo en caso de requerirse, las características del drenaje natural, erosión, naturaleza, y tipo de vegetación que se pueda cultivar, por lo tanto podemos definir suelo como la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas, además es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil. El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente y en la cual se originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo.

Al momento de traslapar el mapa edafológico con el geológico, se formara una tierra con singulares características, ya que las dos mencionan ser originarias de un mismo concepto y se puede descifrar con detenimiento su comportamiento, se analizaron los suelos problemáticos de la zona:

SUELOS PROBLEMÁTICOS	EJEMPLOS
<b>EXPANSIVOS</b> <b>Horizonte B expansivo</b> <b>+ Horizonte B y C expansivo</b>	Vertisol pélico Vertisol Crómico Gleysol vertico*
<b>DISPERSIVOS</b>	Todos los solonchaksy de fase sódica
<b>COLAPSABLES</b>	Andosoles Regosol calcárico Regosol dístrico Regosol eútrico Fluvisol calcárico Fluvisol dístrico Fluvisol eútrico
<b>GRANULAR SUELTO</b>  <b>+ horizonte A y C</b>	Fluvisol calcárico+ Fluvisol dístrico+ Fluvisol eútrico+ Luvisol albico Regosol
<b>CORROSIVOS</b>	Solonchaks Solonetz

Tabla 16 Ejemplos de suelos problemáticos conforme a la metodología del Mtro. Enrique García Becerra



**Plano 11 Edafología**  
**Elaboración en base a la carta edafológica del INEGI**

Dadas las características de la zona y de acuerdo a la ponderación en la cual se analizaron los suelos problemáticos, el resultado al momento de crear el mapa edafológico, el resultado es que la zona de estudio se encuentra condicionada a la urbanización.

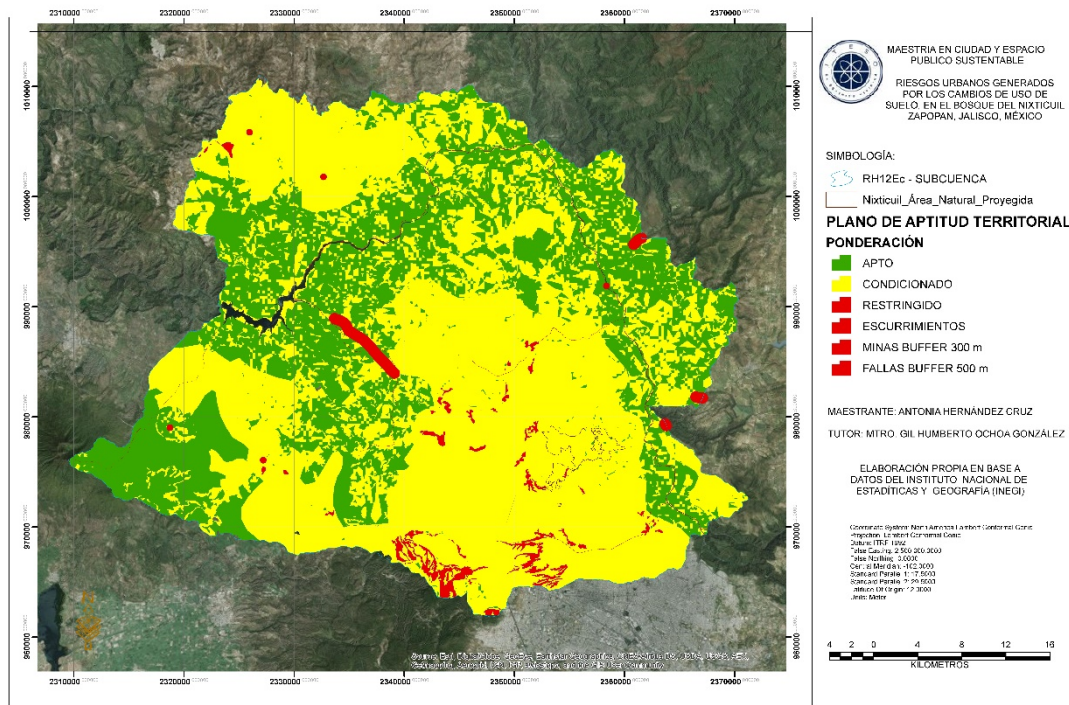
La mayor parte de la zona de estudio presenta suelos problemáticos ya que por las características de los mismos son restringidos a la urbanización



### III.4.6 Plano de aptitud territorial

El plano de aptitud territorial se genera con base a una metodología desarrollada por el Mtro. Enrique García Becerra de la Universidad de Guadalajara, que pretende identificar las aptitudes del territorio para fines urbanos.

Este plano condiciona el territorio a la urbanización significando que las técnicas y materiales constructivos deben de emplearse de acuerdo a la aptitud del territorio.



**Plano 12 Plano de aptitud territorial**  
**Elaboración propia en base a las cartas del INEGI**

El álgebra de mapas se realizó mediante las superposiciones de los diferentes mapas tipo unión, que generarán campos nuevos en las tablas de atributos de los mapas, y el resultado es el plano de aptitud territorial, usando las ponderaciones se definen el atributo del riesgo en cada caso así como las recomendaciones para cada caso, los pasos de la metodología se describen a continuación así como la descripción del mapa.

El resultado de este plano es la sumatoria de los siguientes planos:

Plano de Pendientes + Plano Geológico + Plano Uso Potencial del Suelo + Plano Edafología / 4 = Plano de Aptitud Territorial

Al final se califica la carta hidrológica como restringida a la urbanización, se otorgan los buffer a:

Escurrimiento perenne (conforme lo que establece la Ley de aguas nacionales)

Fallas buffer de 500m

Fracturas buffer de 500m

Volcanes buffer de 500m

Banco de Materiales buffer de 300m

La definición de las unidades geográficas para la evaluación de cada una de las amenazas y vulnerabilidades determinará los polígonos de evaluación y tendrán implícita la información de los mapas en el caso de las amenazas, por inundación las zonas propensas a la misma se encuentran identificadas con color amarillo, ya que por la topografía de la zona se encuentran en pendientes del 0 al 02%, las cuales presentar problemas con el tendido de la infraestructura e inundaciones por lo cual no se recomiendan para la urbanización.

Las zonas restringidas a la urbanización se marcaron con color rojo, y restringidas a la urbanización, debido a las características del territorio de las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Grieta de Nextipac (se estableció un buffer de restricción a la urbanización), esto debido que en la zona que se encuentra localizada es apta para la urbanización.
- Escurrimientos, a los escurrimientos que se encuentran en la subcuenca se les estableció un buffer, de acuerdo a la Ley de aguas nacionales, y es condicionado a la urbanización.

### III.5 Plano de la subcuenca RH12e

Los estudio de riesgo por cuenca es una propuesta de zonificación, en la que puede advertir los desequilibrios en los efectos del agua en las partes más bajas de las subcuenca, con el objetivo de para mitigar los efectos adversos de la misma, esta se traduce metodológicamente en la combinación del álgebra de mapas, con la cual se pueden determinar los indicadores de vulnerabilidad que le son propios, pero al mismo tiempo se puede complementar con la percepción del riesgo de los habitantes de la zona, lo que ayudaría con mayor precisión el ubicar y mapear los pequeños eventos de riesgo que no se tienen contemplados.

“En la parte de la zona de la colonia nuevo México, aledaña a la ZNP, se están registrando casas que están presentando hundimientos y frecuentes fracturas en las construcciones además de que desviaron en caudal que está provocando inundaciones en la zona”

“Con lo que respecta a que si estamos preparados para los posibles riesgos que se generen en la zona, francamente no, por desgracia las personas no perciben el riesgo hasta el momento que este ya se reflejó, hace tiempo fuimos a la comunidad de río blanco para tocar el tema y aunque hay viviendas que se encuentran asentadas a las orillas de este río contaminado no lo perciben ni mucho menos se van a poner a pensar a futuro que puede pasar si esta zona se sigue urbanizando” (Herrera S. , 2015) (Herrera S. , 2015)

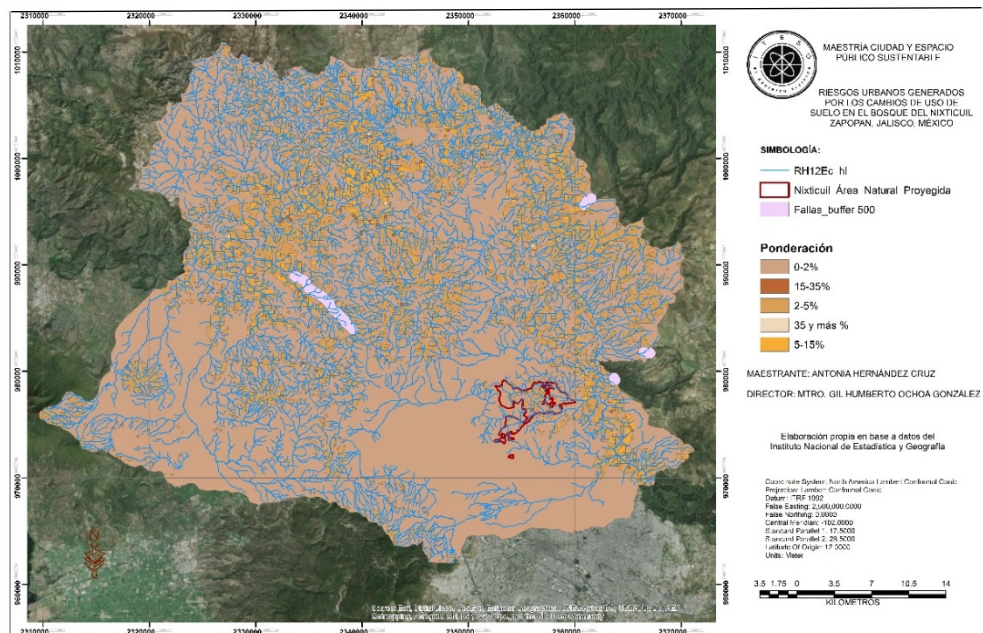


Fotografía 3 Asentamientos Río Blanco



Esta metodología consistente en la construcción de un único mapa de riesgo si no que es el producto de la combinación mediante ponderaciones, de un mapa de amenaza total y un mapa de vulnerabilidad total, los puntos que se pueden resaltar en mapa son las siguientes:

1.- La zona de estudio se encuentra en la parte más baja de la misma, la cual presenta pendiente del 0 al 2 % las cuales se ven afectadas por inundaciones, del 5 al 15 % aptas para urbanización y por ultimo muy pocas pendientes del 15 al 35% estas son condicionadas a la urbanización.



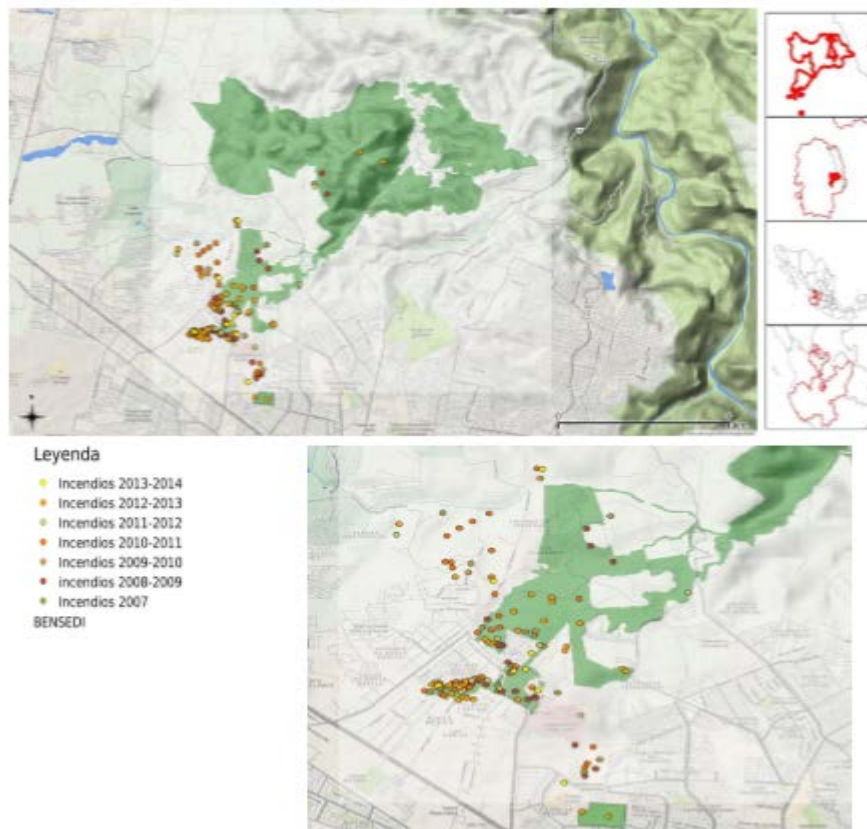
**Plano 13 Subcuenca Región Hidrológica 12**  
**Elaboración propia en base a datos del INEGI**

A pesar de que el mapa nos muestra un escenario de riesgo propenso a las inundaciones la gente que habita el lugar no está preparada para enfrentar la situación.

### III.6 Primeras manifestaciones de riesgo en la zona de estudio

Las manifestaciones en la zona como se puede notar son de carácter antrópico (producidas por el hombre), sin embargo como son de orden menor la dirección de protección civil del Municipio no las tienen dentro de su inventario, conforme al trabajo de campo y la interacción con los vecinos, nos manifestaron los siguientes eventos que ya ellos no los ven como riesgo:

- Inundaciones de temporal (prolongación Ángel Leaño)
- Contaminación del Río Blanco
- Inundaciones
- Deforestación
- Delincuencia

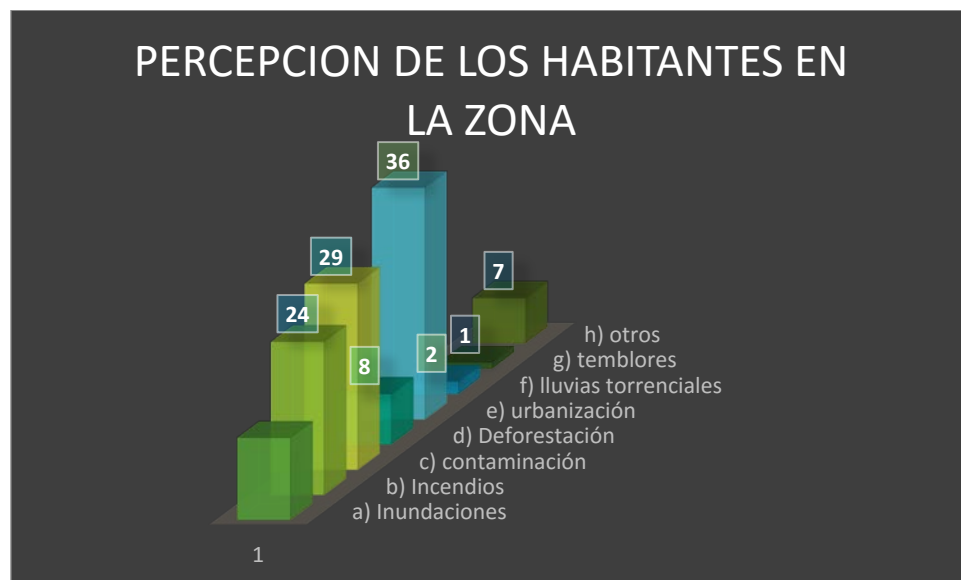


**Imagen 11 Cronología de incendios en el Área Natural Protegida del Bosque del Nixticuil, San Esteban el Diente**

**Fuente:** Tesis: ACTORES Y CONSERVACIÓN DE UN ÁREA PROTEGIDA MUNICIPAL: ESTUDIO DE CASO DEL BOSQUE DEL NIXTICUIL, ZAPOPAN, JALISCO (2006-2014)

La Dra. Elizabeth Mansilla (especialista en riesgos señala): Mas allá de los eventos “llamativos”, existen cientos o miles de eventos que ocurren cada año y los cuales no están registrados en las estadísticas de las organizaciones internacionales abocadas al tema. De intensidades pequeña o mediana, estos eventos, que pocos consideran “desastres”, tienen las mismas causas y orígenes que los grandes. Difieren en que de manera individual sus impactos son menores y su área de afectación es menos extensa, muchos limitándose a pequeñas localidades o comunidades, en lugar de grandes zonas, regiones o países enteros. Sin embargo, son igualmente importantes que los grandes eventos, los cuales han llegado, erróneamente, a tipificar el problema en general.

Adicionalmente, estos pequeños eventos que afectan a muchas comunidades en forma reiterativa, pueden ser también indicadores o la antesala de eventos de mayor envergadura



**Ilustración 1** La grafica representa la percepción de los riesgos en la zona  
Elaboración propia en base a trabajo de campo

El comité Salvabosques señala lo siguiente:

El bosque anteriormente era una zona tranquila, con buena calidad de vida ambiental, las zonas habitacionales estaban dispersas, además de bastantes áreas de cultivo y resguardo de flora y fauna, hoy vemos un territorio amenazado pero en resistencia, es un campo de batalla en el que los empresarios tienen puestos los ojos y sus intereses van por encima de las comunidades, considero que ese es el cambio más notable en la zona.

Para poder determinar los cambios que sufrió la zona se realizaron encuestas a personas de diversas edades como se muestra en la gráfica

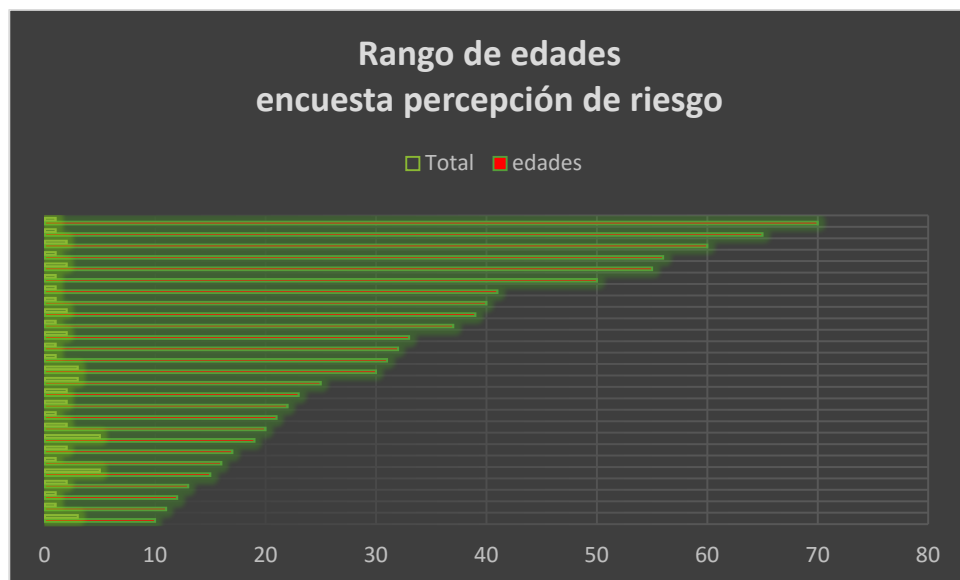


Ilustración 2 Rango de edades "encuesta percepción del riesgo"

Sin embargo ante estas manifestaciones la comunidad se ha adelantado en alternativas para mitigar los efectos negativos de las mismas, la creación de un grupo que combate los constantes incendios en la zona, y los afectados por las inundaciones, como lo manifiesta uno de los afectados pero no quiso que saliera su nombre en el estudio.



Anónimo “Cada temporal de lluvia la calle de Prolongación Ángel Leaño se inunda y el Gobierno no hace nada, como somos varios los afectados por estas inundaciones, y es la única entrada a la fábrica ya hemos sufrido accidentes al momento de cruzar la calle, hace poco nos enteramos que el dueño de la fábrica donde trabajo, se puso de acuerdo con un ingeniero de la zona para desviar el agua que baja desde el cerro del Nixticuil, es que como hace 10 años no había tantas casas y enfrente de la fábrica, yo creo que eso fue lo que hizo que se empezara a inundar”



Año 2005



Año 2016

Imagen 12 Cambios en la zona del 2005 al 2016, fuente google earth

### III.7 Matriz de riesgo como propuesta

La matriz de riesgo es una herramienta de control y de gestión entre los habitantes del caso de estudio, su principal objetivo es que por medio de una metodología establecida así como una serie de preguntas se identifique la percepción de riesgo, basada en la identificación, monitoreo, control, medición y divulgación de los mismos, con la que de manera puntual se podrían establecer las medidas a las zonas vulnerables a sufrir algún riesgo, ya sea de orden natural o antrópico, ya que gestionar eficazmente los mismos se puedan garantizar resultados concordantes con los objetivos de la investigación, así como la interacción con los planos de aptitud territorial es un reto para la gestión del riesgo.

Forma parte de la documentación del proceso del trabajo de campo, brindando a los habitantes de la zona un mayor conocimiento de los riesgos a los que pueden ser vulnerables, así como una herramienta de control para mitigar los mismos.

La matriz de riesgo se realizó conforme a la percepción de los habitantes de la zona de estudio, y a la ponderación de la escuela nueva de Colombia, como se podemos observar a la gente que se le realizaron las entrevistas, los riesgos que más perciben de origen antrópico.

#### Beneficios de la implementación de las Matrices de Riesgos

- Identificación de las zonas que requieren mayor atención y áreas críticas de riesgo.
- Uso eficiente de recursos aplicados a la operación, basado en perfiles de riesgos evaluados (escenarios de vulnerabilidad)
- Permite la intervención inmediata y la acción oportuna (ya no se trabajaría después del riesgo, lo que bajaría los fondos destinados a los desastres).
- Herramientas preventivas, más que recuperativa
- Evaluación metódica de los riesgos, con apoyo de grupos multidisciplinarios.
- Promueve una sólida gestión de riesgos y el monitoreo continuo por parte de los habitantes de la zona y autoridades responsables de la gestión

- Uso de las nuevas tecnologías para ir modificando la matriz y puntualizando en un mapa las zonas.
- Finalmente, que se identifiquen los riesgos monitoreados debido al grado de riesgo, y que se identifiquen las medidas necesarias de implementar para mejorar los niveles actuales de riesgo y llevarlos a un rango aceptable.

Amenaza					Vulnerabilidad			Riesgo	
Tipo	I	C	F	GA	Factores	Descripción	Calificación	GV	GR
Antropicos	3	3	6	52	Inundaciones	Alta	9	30	1,560.00
	3	3	9		Incendios	Media	6		
	3	3	7		Contaminación	Alta	9		
	3	3	6		Deforestación	Media	6		
	12	12	28						
Naturales	3	3	1	20	Temblores	Alta	9	18	360
	4	3	6		Lluvias torrenciales	Alta	9		
	7	6	7		3				

Como era el bosque antes de que se presentaran estos efectos en la zona	Una zona con mayor disfrute para la comunidad, que albergaba más especies animales y vegetales. No era un botín de políticos	¿Y ahora cómo es?	Hoy es territorio amenazado pero en resistencia es un campo de batalla en el que los empresarios tiene puestos sus ojos
	Era una zona tranquila, con buena calidad de vida ambiental, las viviendas y zonas urbanizadas estaban dispersas.		El bosque y nuestra comunidad está amenazada constantemente por las inmobiliarias y los gobiernos
	El bosque se extendía por una area más extensa al igual que las zonas de cultivo		Con constantes incendios y tala clandestina, el aumento de vehículos.
	Lugares libres para correr, aire fresco y limpio		Fraccionamientos cerrados que limitan los lugares públicos y le quitan superficie al bosque
	Mas verde y limpio con lugares para sembrar		Con intereses de inmobiliarias para despojar a las comunidades vecinas, por falta de oportunidades de trabajo
	Ausencia de incendios, la fauna silvestre abundaba		Zonas boscosas deforestadas
	El bosque era más rico en el paisaje natural, además de limpio		Ahora es triste, gris, seco
	No había tanta violencia social había muy pocas casas		Más problemática social y ambiental
	Había más arboles el agua no estaba contaminada		Como quitaron arboles de atrás de mi casa ahora el agua bajo con mucha fuerza e inundo mi casa
	Estaba tranquilo		Ahora hay mucho ruido y gente peleando
	No había tantos fraccionamientos era más tranquilo, limpio, etc.		Ahora tenemos más accesibilidad, claro que esto nos trajo problemas, sociales, ambientales pero no todo está perdido si el gobierno respeta las zonas verdad creo que todavía estamos a tiempo de crear zonas de amortiguamiento para la ZMG
	No teníamos mucha accesibilidad para ir a la ciudad		Lo malo es que se está llenando de casas y es un caos no tenemos vías alternas ni buen transporte
	El rio blanco no estaba contaminado		Desapareció nuestro lugar de descanso y de diversión
	Estábamos a merced de los narcotraficantes como era una zona con muy poca accesibilidad, había muchos sembradíos de droga		Los problemas sociales cambiaron ahora hay mucho desempleo, pleitos por las tierras, unos quieren vender y otros luchamos por seguir conservando nuestras tierras
	Aunque estaba más verde y lleno de vida la gente no tenía trabajo, los servicio ambientales que dan por tener nuestros terrenos no llegaba		Seguimos igual sin oportunidades de trabajo y sin mucho apoyo del gobierno, además varios de los ejidatarios optan por vender sus tierras, es más redituable para ellos que se hagan más casas.

### Conclusiones:

El objetivo general de esta investigación fue el analizar los riesgos que se generaron a partir de la destrucción del área forestal del bosque del Nixticuil así como sus repercusiones estructurales, sociales, políticas, económicas y urbanas, las cuales están ligadas o relacionadas con los procesos de conservación o degradación del área, y tienen un factor importante en los cambios de uso de suelo de la zona protegida, la cual es de orden municipal.

Este trabajo nos ha permitido identificar los riesgos o amenazas existentes en el caso de estudio, un punto importante que se debe de resaltar, es que aunque se estudió toda la subcuenca, el análisis final solo se hace del area natural protegida y su entorno inmediato. Los riesgos urbanos que se generaron a partir de la destrucción del ecosistema forestal el bosque el Nixticuil y sus repercusiones en cuestiones de riesgos, de acuerdo a las metodologías utilizadas en el caso de estudio podemos señalar que el riesgo es bajo debido a que todavía se mantiene sin urbanizar la mayor parte de la zona, sin embargo en la zona que ya está urbanizada podemos observar que los riesgos son de orden antrópico.

Conforme a lo observado se estima que el incremento de la urbanización es inminente. Se están autorizando los cambios de uso del suelo, y aprobando licencias de urbanización sin antes hacer estudios previos de las condiciones del uso del suelo, un factor importante que se debería de analizar al momento de hacer la planeación urbana, por lo menos hacer una valoración de estudios físico naturales para definir y condicionar las zonas aptas donde se puede urbanizar y al mismo tiempo trabajar en las que ya están edificadas para mitigar los posibles riesgos generados por asentamientos en zonas altamente vulnerables.



Definir el significado de un riesgo urbano y sus tipos de clasificación en los estudios de riesgo es importante para determinar la factibilidad de la urbanización, para poder mitigar los riesgos a futuro.

Uno de los problemas recurrentes al desarrollo urbano actual es el escaso o nulo ordenamiento territorial ecológico, así como los cambios de uso de suelo debido a las licencias aprobadas para la urbanización, el uso inadecuado de la normatividad, han detonado los cambios en el uso de suelo del caso de estudio.

Los planes parciales de urbanización contemplan para la zona de estudio densidades altas, sin tomar en cuenta que la zona por las características del territorio se encuentra condicionada a la urbanización por contar con pendientes restringidas a la urbanización, así como suelos problemáticos, por lo que se recomienda la implementación de estudios más especializados para minimizar el riesgo en la zona. Además esta área cuenta con varias limitantes para seguir conservando la zona a la urbanización, una de ellas es el decreto de protección de recargas hidrológicas, lo cual no es congruente ya que en la legislación no encontramos ninguna ley que proteja estas áreas ni mucho menos algo que nos indique las restricciones a la urbanización, por estudios especializados o por medio de los sistemas de información geográficas (SIG).

La necesidad de estudios relativos al riesgo debería de ser una obligación del municipio a la hora de otorgar licencias, estas pueden ser por medio de sistemas de información geográfica y el uso de las nuevas tecnologías, aunado a una educación ambiental y la generación de datos relevantes para la conservación de las áreas protegidas y la integración de los espacios verdes urbanos y las zonas protegidas es la ciencia ciudadana.

Al hacer un análisis del territorio por medio de sistemas de información geográfica (SIG), se puede poner a consideración pormenorizada de las amenazas y vulnerabilidades, y como metodología ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención en reducción, previsión y control de riesgo, así como las vocaciones del suelo actual y así identificar las zonas vulnerables en el área de estudio, mediante la generación de los escenarios de riesgo es el análisis de las dimensiones del riesgo que afecta a territorios y grupos sociales determinados.

En su acepción más reciente implica también un entendimiento de los procesos sociales causales del riesgo y de los actores sociales que contribuyen a las condiciones de riesgo existentes. Con esto se supera la simple estimación de diferentes escenarios de consecuencias o efectos potenciales en un área geográfica determinada que tipifica la noción más común de escenarios en que los efectos o impactos económicos se registran.

Por lo tanto:

Los riesgos urbanos que se generaron a partir de la destrucción del ecosistema forestal en el bosque el Nixticuil y sus repercusiones en cuestiones de riesgos son de carácter antrópica (producidos por el hombre) y en palabras de los activistas sociales son más por culpa del gobierno que permite los cambios de uso de suelo, sin embargo no hay que olvidar que este suelo aunque este decretado como Área Natural Protegida, tiene dueños, y los cambios se están autorizando.

En un área con estas características, se deberían de gestionar con las autoridades y las personas involucradas el que se les otorgara de forma económica (bienes ambientales) a las personas para que sigan conservando las sus áreas verdes, con su debida Identificación de las vocaciones del suelo, en la zona de estudio hasta hace algunos años eran de orden forestal o de cultivo, conforme al análisis que se realizó en la zona, el uso a la urbanización está condicionado.

Por lo que sería recomendable que en por parte de las autoridades se siguiera manteniendo la zona, sin embargo la otra alternativa es que si se va a urbanizar se soliciten estudios puntuales de donde se puede efectuar la misma, ya que se encuentra en una pendiente de 0 al 2 % (restringidas o condicionadas a la urbanización) y que sea de forma gradual, densidades más bajas, cerca del area natural protegida (casas tipo jardín) y las densidades altas lo más retirado posible de la zona, esto es porque si se urbaniza como está planteado en los planes parciales de urbanización las inundaciones y la contaminación en el area serán un riesgo inminente.

**Índice de Tablas****Página**

Tabla 01 Fenómenos relacionados con el riesgo de acuerdo a datos del Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018.....	Pág. 10
Tabla 02 La expansión desordenada y el modelo de desarrollo de las ciudades mexicanas de acuerdo a datos del Plan Nacional de desarrollo 2013-2018.....	Pág. 10
Tabla 03 Organizaciones encargadas de la prevención de desastres a nivel nacional Elaboración propia con base en datos consultados.....	Pág. 11
Tabla 04 De acuerdo a fuente datos: CENAPRED (2010).....	Pág. 12
Tabla 05 Elaboración propia fondos de emergencia contra desastres.....	Pág. 12
Tabla 06 Clasificación de amenaza en base a la guía de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador”.....	pág. 19
Tabla 07 de acuerdo a la metodología de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” <b>(Colombia, 2015)</b> .....	Pág. 24
Tabla 08 de acuerdo a la metodología de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” <b>(Colombia, 2015)</b> .....	Pág. 24
Tabla 09 de acuerdo a la metodología de “plan escolar para la gestión del riesgo manual del informador” <b>(Colombia, 2015)</b> .....	Pág. 25
Tabla 10 Factores de la vulnerabilidad.....	Pág. 31
Tabla 11 Matriz causa efecto de la vulnerabilidad en las ciudades.....	Pág. 32
Tabla 12 cronológica de acuerdo a datos recopilados.....	Pág. 38
Tabla 13 Normatividad.....	Pág. 45
Tabla 14 Descripción de la zona de estudio.....	Pág. 54
Tabla 15 Descripción de las pendientes.....	Pág. 75
Tabla 16 Ejemplos de suelos problemáticos.....	Pág. 80

**Índice de fotografías****Página**

Fotografía 01 ejemplo de comunidades con potencial de riesgo. Taller escenarios de riesgos Dra. Elizabeth Mansilla, enero del 2015.....	Pág. 31
Fotografía 02 Imágenes propias de la zona de estudio.....	Pág. 70
Fotografía 03 Asentamientos Río Blanco.....	Pág. 84

<b>Índice de Imágenes</b>	<b>Página</b>
Imagen 01 Ubicación de la Cuenca de la Hidrológica RH12.....	Pág. 06
Imagen 02 Presupuestos de Gastos de la Federación años 2004-2013/Coordinación de protección civil, Segob.....	Pág. 13
Imagen 03 Línea de noticias relacionadas con el riesgo en Jalisco, México.....	Pág. 14
Imagen 04 amenaza vs vulnerabilidad.....	Pág. 19
Imagen 05 La gestión del riesgo en el territorio.....	Pág. 33
Imagen 06 Proyecto inmobiliario de Mira sierra.....	Pág.39
Imagen 07 Planes parciales de urbanización.....	Pág. 41
Imagen 08 Sumatoria de cartas para la elaboración del plano de aptitud territorial....	Pág. 52
Imagen 9 Matriz de riesgos.....	Pág.52
Imagen 10 Tabla de ponderaciones del plano topográfico.....	Pág. 74
Imagen 11 Cronología de incendios en el Area Natural Protegida del Bosque del Nixticuil, San Esteban el Diente.....	Pág. 86
Imagen 12 Cambios en la zona del 2005 al 2016, fuente google Earth.....	Pág. 89

<b>Índice de esquemas</b>	<b>Página</b>
Esquema 1 Ordenamientos que regulan el tema de riesgos.....	Pág.42
Esquema 2 EL RIESGO EN MATERIA DE PROTECCION CIVIL GENERADO POR LA URBANIZACION SENDEROS DEL LAGO.....	Pág. 46
Esquema 3 Modelo Cartográfico.....	Pág. 50

<b>Índice de ilustraciones</b>	
Ilustración1 Grafica percepción de los riesgos en la zona.....	Pág. 87
Ilustración 2 Grafica rango de edades “encuesta percepción del riesgo”.....	Pág. 88

<b>Índice de Planos</b>	<b>Página</b>
Plano 1 Ubicación Subcuenca RH12 EC_hl.....	Pág.07
Plano 4 Ubicación de la zona de estudio.....	Pág. 35
Plano 3 Densidad de población del área natural protegida.....	Pág. 61
Plano 4 Estructura vial de la zona de estudio.....	Pág. 62
Plano 5 Asentamientos en torno al área natural protegida.....	Pág. 65
Plano 6 Asentamientos en torno al área natural protegida.....	Pág. 66
Plano 7 Topográfico.....	Pág. 74
Plano 8 Hidrología de la zona de estudio.....	Pág. 77
Plano 9 Geología de la zona de estudio.....	Pág. 78
Plano 10 Uso potencial del suelo.....	Pág. 79
Plano 11 Edafología.....	Pág. 81
Plano 12 Plano de aptitud territorial.....	Pág. 82
Plano 13 Subcuenca Región Hidrológica 12.....	Pág. 85

## Bibliografía (s.f.).

- Villafuerte, Daniel; Mansilla, Elizabeth; Garcia, Maria del Carmen; Basail, Alain; Angulo, Jorge.  
(2010). *Vulnerabilidad y riesgos en la sierra de Chiapas: dimensiones economía y social*  
(PRIMERA, 2010 ed.). Tuxtla Gutierrez, Chiapas: Universidad de ciencias y artes de Chiapas.
- Caribe, R. E.-A. (05 de Septiembre de 2015). *Revista EIRD Informa - América Latina y el Caribe*.  
Obtenido de Revista EIRD Informa - América Latina y el Caribe:  
[http://www.eird.org/esp/revista/No14\\_99/editori2.htm](http://www.eird.org/esp/revista/No14_99/editori2.htm)
- Chardon, A. C. (1997). La percepción del riesgo y los factores socionaturales de vulnerabilidad.  
*Desastres y sociedad*(8), 4-8.
- Colombia, F. e. (05 de septiembre de 2015). *Fundación escuela nueva*. Obtenido de Plan escolar  
para la gestión del riesgo: <http://www.escuelanueva.org/portal/es/acerca-de-nosotros.html>
- Fajardo, L. P. (26 de septiembre de 2013). *Más vale prevenir... que arreglar daños millonarios*.  
Obtenido de CNN México: <http://mexico.cnn.com/nacional/2013/09/26/mas-carro-el-remedio-mexico-gasta-mas-en-reaccionar-que-en-prevenir>
- Fernández, M. A. (1996). *ciudades en riesgo, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina*,.
- Franco, L. d. (2013). Factores de la vulnerabilidad de los humedales altoandinos de Colombia al  
cambio climatico global. *Revista colombiana de geografía*, 22(2), 69-85.
- Guadalajara, U. d. (29 de Agosto de 2005). *gaceta.udg*. Obtenido de gaceta.udg:  
<http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/403/403-18-19.pdf>
- Guayabos, B. I. (09 de febrero de 2007). *Los guayabos*. Obtenido de Los guayabos:  
<http://guayabos.blogspot.mx>
- Herrera, L. (18 de septiembre de 2013). Lluvias han provocado 207 inundaciones en Guadajara. *El Informador*, págs. 13-14.
- Herrera, S. (25 de Julio de 2015). Bosque del Nixticuil. (A. H. Cruz, Entrevistador)
- Hiriart, P. (9 de Octubre de 2013). Autorizan casas geo sobre río. *La razon*.
- Humanos, C. N. (14 de Diciembre de 2010). *cedhj.org.mx*. Obtenido de cedhj.org.mx:  
[cedhj.org.mx/recomendaciones/emitidas/2010/Rec1028.pdf](http://cedhj.org.mx/recomendaciones/emitidas/2010/Rec1028.pdf)
- jalisco, P. e. (2012-2015). *Plan estatal de desarrollo del estado de jalisco*. Jalisco: Gobierno del Estado.

- López, M. L. (2015). *EL RIESGO EN MATERIA DE PROTECCION CIVIL GENERADO POR LA URBANIZACION SENDEROS DEL LAGO, CHANTEPEC, JOCOTEPEC, JALISCO*. . Guadalajara: Maestría en Urbanismo y Desarrollo.
- Luhmann, N. (2006). *Sociologia del riesgo* (NOVIEMBRE 2006 ed.). Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.
- Mancilla, E. (2000). *Riesgo y ciudad*. México: Universidad Nacional de México.
- Mnotero, J. C. (2003). Riesgos de origen geológico y geomorfológico: deslizamiento de tierras . *Revista de ciencias sociales* (23), 33-64.
- Montero, J. C. (2003). Riesgos de origen geológico y geomorfológico. *Ciencias Sociales, Universidad de Granada*(23), 33-64.
- Riverón, C. D. (2008). *“El riesgo de desastres: una reflexión filosófica.”*. La Habana, Cuba: REPUBLICA DE CUBA.
- Roja, F. I. (2010). *Informe Mundial sobre Desastres 2010*. Ginebra, Suiza: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.
- Sedano, M. G. (2010). *Análisis de la huella ecológica en el Municipio de Guadalajara. El caso de los espacios públicos verdes en el distrito 7 zona cruz del sur*. Guadalajara, Jalisco: Tesis de Licenciatura en Urbanística.
- Verdugo, & CORRAL, V. C. (2003). Percepción de riesgos, conducta proambiental y variables demográficas en una comunidad de Sonora, México. *Región y sociedad*, 15(26), 50-71.
- Zapopan, M. d. (2012). Gaceta Municipal de zapopán. *Gaceta Municipal de zapopán*, 347.